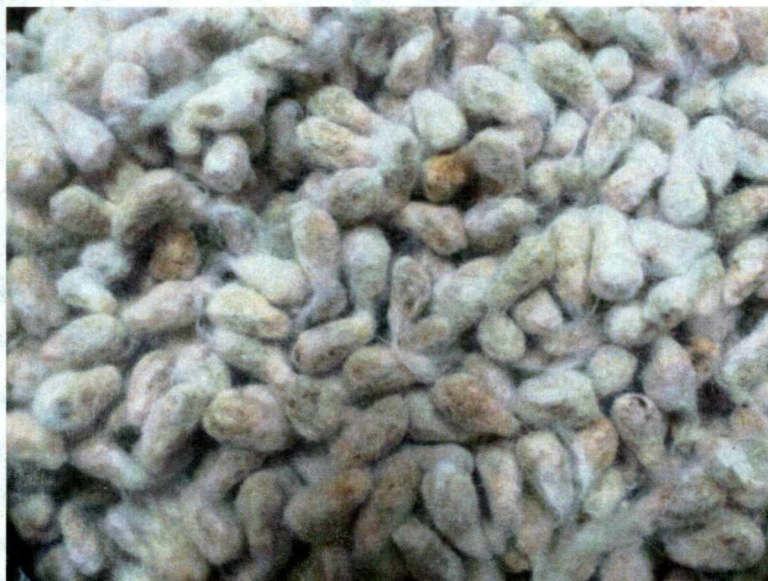


**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

*«ΑΞΙΟΛΟΓΙΣΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΠΟΡΟΥ
ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΥ ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ
ΘΕΣΕΙΣ ΚΑΡΥΔΙΩΝ ΣΤΟ ΦΥΤΟ»*



**ΤΑΣΙΟΠΟΥΛΟΥ ΚΥΡΙΑΚΗ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΒΡΑΑΜ ΧΑ,
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

Βόλος, Σεπτέμβριος 2015



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 16124/1
Ημερ. Εισ.: 24/03/2016
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός: ΠΤ-ΦΠΑΠ
Κωδικός: 2015
ΤΑΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Αβραάμ Χα, Καθηγητής (επιβλέπων)

Νικόλαος Δαναλάτος, Καθηγητής (μέλος)

Ουρανία Παυλή, Λέκτορας (μέλος)

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή της εργασίας μου τον κύριο Αβραάμ Χα για την καθοδήγησή του και την κυρία Σταυρούλα Κωστούλα για την πολύτιμη βοήθειά της στο πειραματικό μέρος της εργασίας μου καθώς και την ευκαιρία που μου έδωσαν και οι δύο να ασχοληθώ με ένα ενδιαφέρον αντικείμενο που αφορά τον τόπο μου.

Πολλές ευχαριστίες εκφράζονται στα μέλη της εξεταστικής επιτροπής τον κύριο Νικόλαο Δαναλάτο και της κυρίας Ουρανίας Παυλή για τις χρήσιμες υποδείξεις και διορθώσεις τους στην πτυχιακή εργασία.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	6
1.1 Γενικά.....	6
1.2 Ιστορική αναδρομή.....	9
1.3 Η εξέλιξη της καλλιέργειας στην Ελλάδα.....	11
2. Βοτανική περιγραφή.....	12
2.1 Ταξινόμηση ποικιλιών.....	12
2.2 Καλλιεργούμενες ποικιλίες στην Ελλάδα.....	13
2.3 Τα είδη που καλλιεργούνται σήμερα.....	14
2.4 Στάδια ανάπτυξης βαμβακόφυτου.....	16
2.5 Μορφολογία και ανατομία των καλλιεργούμενων ειδών.....	19
3. Οικολογικές απαιτήσεις.....	27
3.1 Κλίμα.....	27
3.2 Έδαφος.....	27
3.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη.....	28
4. Καλλιεργητική τεχνική.....	31
4.1 Αμειψισπορά.....	31
4.2 Λίπανση.....	32
4.3 Αντιμετώπιση ζιζανίων.....	36
4.4 Εποχή σποράς.....	38
4.5 Συλλογή.....	39
5. Εχθροί και ασθένειες.....	40
5.1 Έντομα εδάφους.....	40
5.2 Μυζητικά έντομα – ακάρεα.....	42

5.3 Μασητικά έντομα.....	43
5.4 Ασθένειες.....	45
6. Χαρακτηριστικά σπόρου.....	48
7. Ποιοτικά χαρακτηριστικά.....	51
8. Σποροπαραγωγή.....	54
9. Απόδοση σε σύσπορο	56
10. Πειραματικό μέρος	58
11. Υλικά και μέθοδοι.....	59
12. Αποτελέσματα	62
13. Συμπεράσματα.....	75
14. Επίλογος.....	78
15. Βιβλιογραφία	79

1. Εισαγωγή

1.1 Γενικά

Το βαμβάκι ανήκει στα σπουδαιότερα βιομηχανικά φυτά με μεγάλη οικονομική σημασία σε παγκόσμια κλίμακα. Η σπουδαιότητα του οφείλεται στο ότι εξασφαλίζει στους παραγωγούς υψηλό εισόδημα αλλά και στις χώρες που το καλλιεργεί βιομηχανική ανάπτυξη.

Αποτελεί αγροτικό προϊόν, το οποίο όμως απασχολεί και μεγάλος μέρος της μεταποιητικής βιομηχανίας. Συναντάται κυρίως σε τροπικές περιοχές. Οι κυριότερες χώρες παραγωγής είναι η Κίνα, οι ΗΠΑ, η Ινδία, το Πακιστάν, το Ουζμπεκιστάν, η Τουρκία, η Αυστραλία, η Ισπανία, η Ελλάδα και σε μικρές εκτάσεις στη Βουλγαρία και στη Γιουγκοσλαβία.

Το βαμβάκι είναι από τα πιο ενδιαφέροντα φυτά και η καλλιέργειά του επηρεάζει την οικονομική ανάπτυξη και ευημερία σε πολλές χώρες του κόσμου. Είναι φυτό που παράγει φυσική ίνα με απaráμιλλες ιδιότητες για πολλές χρήσεις και δίνει παράλληλα τον σπόρο που είναι πλούσια πηγή λαδιού και πρωτεΐνης για τη διατροφή του ανθρώπου και την κτηνοτροφία.

Καλλιεργείται παγκοσμίως σε έκταση 330 εκατομμυρίων περίπου στρεμμάτων, με ετήσια παραγωγή περίπου 19 εκατ. τόνους εκκοκκισμένο και με κύριες χώρες παραγωγής τις Η.Π.Α., Κίνα, Ινδία, Πακιστάν, και Ουζμπεκιστάν, οι οποίες παράγουν περίπου το 70% της παγκόσμιας παραγωγής. (Πίνακας 1.1.1)

Το κύριο προϊόν για το οποίο καλλιεργείται το βαμβάκι είναι οι ίνες του, οι οποίες αποτελούν την πρώτη ύλη για το σημαντικότερο τμήμα της διεθνούς κλωστοβιομηχανίας. Με το νήμα που παράγεται από τις ίνες του υφαίνονται διάφορων ειδών υφάσματα για την παραγωγή ενδυμάτων και άλλων αντικειμένων καθημερινής χρήσης, για την επένδυση αυτοκινήτων

κλπ. Τα υποπροϊόντα των εκκοκκιστηρίων (κοντές ίνες, που διεθνώς αναφέρονται ως linters, σπασμένες ίνες) και των κλωστηρίων χρησιμοποιούνται για το γέμισμα στρωμάτων και παράγονται επίσης φαρμακευτικό βαμβάκι, φιλμ, χαρτομάζα κ.ά. προϊόντα.

Οι σπόροι του βαμβακιού, παρ' όλο ότι θεωρούνται σαν υποπροϊόν, είναι σημαντική πηγή λαδιού για ανθρώπινη κατανάλωση (αυτούσιο λάδι, παρασκευή μαργαρίνης, μαγιονέζας κ.ά.) και για τη βιομηχανία (λιπαντικά, χρώματα, βερνίκια, σαπούνια κ.ά.). Για να χρησιμοποιηθεί το λάδι για ανθρώπινη κατανάλωση θα πρέπει με χημικό τρόπο να αφαιρεθεί προηγουμένως η γκοσσυπόλη, η οποία είναι αλκαλοειδές που βρίσκεται στις κοτυληδόνες του σπόρου και είναι τοξική για τον άνθρωπο και για τα μη-μηρυκαστικά ζώα. Η βαμβακόπιτα που μένει μετά την παραλαβή του λαδιού αποτελεί άριστη τροφή για τα βοοειδή. Τα περιβλήματα των σπόρων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως χονδροειδής ζωτροφή. Ολόκληροι σπόροι επίσης χρησιμοποιούνται μερικές φορές για τη διατροφή των βοοειδών. Πρέπει να αποφεύγεται όμως η χορήγηση σε νεαρά ζώα, στα οποία δεν έχει ακόμη αναπτυχθεί πλήρως το σύστημα μηρυκασμού, γιατί μπορούν να δημιουργηθούν προβλήματα τοξικότητας από τη γκοσσυπόλη.

Επίσης, το αλεύρι των σπόρων θα μπορούσε να αποτελέσει σπουδαία πηγή πρωτεΐνης για τη διατροφή του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού του πλανήτη μας. Το αλεύρι του βαμβακιού περιέχει το ίδιο επίπεδο θερμίδων με το αλεύρι της σόγιας, μετά την αφαίρεση του λαδιού και με την αποβουτυρωμένη σκόνη γάλακτος, ενώ περιέχει 1,4 και 1,8 φορές περισσότερη πρωτεΐνη, αντίστοιχα.

Παρόλο τον ανταγωνισμό που δέχεται το βαμβάκι από τις τεχνητές ίνες, ανταγωνισμός που ήταν ιδιαίτερα οξύς μεταπολεμικώς και μέχρι τη δεκαετία του 1960, η παγκόσμια κατανάλωση βαμβακιού παρουσιάζει

συνεχή και σταθερή αύξηση, κυρίως χάρη στη στροφή που παρατηρείται στην προτίμηση της καταναλώσεως από τις ανθυγιεινές τεχνητές ίνες στις φυσικές, που διαθέτουν καλύτερες ιδιότητες. Σημειώνεται όμως ότι ο βραδύς ρυθμός ανάπτυξης των αναπτυσσόμενων χωρών, τα τελευταία χρόνια, έχει αναστείλει την αύξηση της κατανάλωσης του βαμβακιού, γεγονός που δημιουργεί ανησυχία για την ανταγωνιστικότητα του προϊόντος σε παγκόσμιο επίπεδο. Το βαμβάκι σήμερα έχει ποσοστό συμμετοχής 48% της παγκόσμιας χρήσης ινών, έναντι 60% και πλέον που είχε στα μέσα της δεκαετίας του 1960.

Τέλος, τις τελευταίες δεκαετίες, παρατηρήθηκε έντονη ανακατατομή της καταναλώσεως ακατέργαστου βαμβακιού στις διάφορες χώρες, με τάση να μειώνεται στις κυρίως βιομηχανικές που κράτησαν τη βαρειά βιομηχανία, ενώ οι αναπτυσσόμενες χώρες, όπως η Ελλάδα παρουσίασαν θεαματική αύξηση της καταναλώσεως και επομένως ανάπτυξη της κλωστοβιομηχανίας.

Πίνακας 1.1.1: Στοιχεία των μεγαλύτερων βαμβακοπαραγωγικών χωρών του κόσμου

Εκατομμύρια τόνοι	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	
					Αύγουστος	Σεπτέμβριος
Ινδία	6.3	6.2	6.7	6.4	6.3	6.3
Κίνα	7.4	7.6	7.1	6.5	5.7	5.7
Η.Π.Α.	3.4	3.8	2.8	3.6	2.8	2.9
Πακιστάν	2.3	2.0	2.1	2.3	2.2	2.2
Βραζιλία	1.9	1.3	1.7	1.5	1.5	1.5
Ουζμπεκιστάν	0.9	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8
Τουρκία	0.7	0.6	0.5	0.7	0.6	0.6
Αυστραλία	1.2	1.0	0.9	0.5	0.5	0.5
Τουρκμενιστάν	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
Ελλάδα	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Μεξικό	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2
Αργεντινή	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2

(Πηγή internet: <http://www.cottoninc.com/corporate/Market-Data/MonthlyEconomicLetter/pdfs/English-pdf-charts-and-tables/World-Cotton-Production-Bales.pdf>)

1.2 Ιστορική αναδρομή

Το βαμβάκι είναι δικότυλο φυτό του γένους αγγειόσπερμα και ανήκει στο γένος *Gossypium*, στην οικογένεια *Malvaceae*. Είναι γνωστό από τα πανάρχαια χρόνια και καλλιεργείται για τις ίνες του. Σε ανασκαφές που έγιναν στην Ινδία βρέθηκαν υπολείμματα υφασμάτων από βαμβάκι που υπολογίζονται γύρω στο 3000 π.χ. Στην Ελλάδα πρωτοήρθε από την Ασία κατά την εποχή του Μεγάλου Αλεξάνδρου γύρω στο 325 π.χ. Η καλλιέργειά του στη συνέχεια εξαπλώθηκε στις άλλες ευρωπαϊκές χώρες της Μεσογείου. Τα χρόνια εκείνα το βαμβάκι αναφερόταν σαν δέντρο, γεγονός που αποδεικνύει ότι καλλιεργούσαν δενδροειδείς ποικιλίες βαμβακιού. Η καλλιέργεια του βαμβακιού στην Ελλάδα αναφέρεται από τον Πausανία το 2 μ.Χ. αιώνα με την ονομασία “βύσσοσ”. Η μετονομασία σε βαμβάκι πραγματοποιήθηκε κατά τα χρόνια του

Ιουστινιανού. Η καλλιέργεια του επεκτάθηκε σε μεγάλη κλίμακα γύρω στο 550 μ.Χ. (Παπακώστα-Τασοπούλου 2002)

Το βαμβάκι το καλλιεργούσαν και το χρησιμοποιούσαν για ενδύματα στη Βραζιλία, το Περού και το Μεξικό πολύ πριν ανακαλυφθεί η Αμερική από τον Κολόμβο. Μετά τον αποικισμό της Αμερικής, το βαμβάκι ήταν μια από τις πρώτες καλλιέργειες που διαδόθηκαν στις Νότιες Πολιτείες. Η καλλιέργεια του βαμβακιού έδωσε ώθηση και για την ανάπτυξη της βιομηχανίας του βαμβακιού η οποία και συνδέθηκε με την ανάπτυξη της περιοχής αυτής. Στην αρχή χρησιμοποιήθηκαν στην Αμερική πολλά είδη βαμβακιού. Επειδή οι προσπάθειες για την εισαγωγή βαμβακιού από τη Μεσογειακή Περιοχή δεν έδωσαν αποτελέσματα, εισήχθη βαμβάκι από το Μεξικό, τη Νότια Αμερική και τις Δ. Ινδίες. Αρκετά απ' αυτά τα βαμβάκια ήταν πολυετή ή χρειαζόταν φωτοπερίοδο που ήταν διαφορετική απ' αυτή που υπήρχε στο γεωγραφικό πλάτος των Νοτίων Πολιτειών. Διέφεραν επίσης και όσον αφορά στο μέγεθος καρυδιού, στο μήκος και στην αντοχή της ίνας, στον τύπο του φυτού και πολλά άλλα χαρακτηριστικά. (Καλτσίκη 1992)

Μέχρι τα μέσα του 18ου αιώνα η κατεργασία του βαμβακιού γινόταν με πρωτόγονα μέσα. Τα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιούνταν ήταν η «ιπτάμενη σαΐτα», η κλωστική μηχανή, ο αργαλειός που χρησιμοποιήθηκε μέχρι το 1984 περίπου, το κλωστικό μηχάνημα ή «μουλάρι». Αργότερα χτίστηκαν μεγάλα εργοστάσια, εκκοκκιστικές μηχανές αλλά και το πρώτο πριονωτό εκκοκκιστήριο.

Αυτές οι εφευρέσεις έφεραν επανάσταση στην έναρξη της εκκοκκιστικής βιομηχανίας και αργότερα το βαμβάκι διαδραμάτισε ρόλο στη βιομηχανική επανάσταση.

1.3 Η εξέλιξη της καλλιέργειας στην Ελλάδα

Η εξέλιξη της καλλιέργειας του βαμβακιού στην Ελλάδα είναι εντυπωσιακή και αποτελεί σήμερα μία από τις πιο δυναμικές καλλιέργειες της Ελληνικής γεωργίας με μεγάλη σημασία για την αγροτική και εθνική οικονομία. Η καλλιεργούμενη έκταση από 200.000 στρ. το 1930 έφτασε τα 2.000.000 στρ. το 1963 και ξεπέρασε τα 4.000.000 στρ. το 1998, εκ των οποίων το 95% είναι αρδευόμενη έκταση. Τα τελευταία χρόνια καταλαμβάνει το 45-50% του συνόλου των αρδευόμενων εκτάσεων, γεγονός που αποδεικνύει την ανταγωνιστικότητά της έναντι των άλλων αρδευόμενων καλλιεργειών. (πηγή Internet¹). Σήμερα βρίσκεται μεταξύ των δέκα μεγαλύτερων βαμβακοπαραγωγικών χωρών του κόσμου. Η συνολική έκταση που καλλιεργείται σήμερα στην Ελλάδα είναι 3,53 εκατομμύρια στρέμματα (πηγή Internet²).

Η ανταγωνιστικότητα της καλλιέργειας ενισχύθηκε τα τελευταία 25 χρόνια με την εκμηχάνιση της καλλιέργειας και ειδικότερα την επέκταση της μηχανοσυλλογής που πλησιάζει πλέον, πρακτικώς, το επίπεδο του 100%. Τα βαμβακοπαραγωγικά διαμερίσματα της χώρας είναι σήμερα κατά σειρά σπουδαιότητας: **Θεσσαλία** (Νομοί: Λαρίσης, Καρδίτσας, Τρικάλων, Μαγνησίας), **Κεντρική Μακεδονία** (Νομοί: Σερρών, Θεσσαλονίκης, Πέλλας, Ημαθίας, Χαλκιδικής, Δράμας, Κιλκίς, Πιερίας), **Κεντρική Ελλάδα** (Νομοί: Βοιωτίας, Φθιώτιδας, Ευβοίας, Αττικής, Φωκίδας), **Ανατολική Μακεδονία και Θράκη** (Νομοί: Ροδόπης, Έβρου, Ξάνθης, Καβάλας), **Δυτική Ελλάδα** (Νομοί: Αιτωλοακαρνανίας, Ηλείας), **Ηπείρου** (Νομοί: Πρέβεζας, Άρτας, Θεσπρωτίας), **Νήσοι Βόρειου Αιγαίου** (Νομός Λέσβου) και σποραδικές άλλες εκτάσεις.

¹ <http://dspace.aua.gr/xmlui/handle/10329/14>

² <http://worldagronomists.blogspot.gr/2013/05/20132014.html>

2. Βοτανική περιγραφή

2.1 Ταξινόμηση ποικιλιών

Το βαμβάκι είναι γένος Αγγειόσπερμων Δικοτυλήδωνων φυτών που ανήκει στην τάξη Στυλοφόρα, οικογένεια *Malvaceae*. Όλα τα είδη του βαμβακιού κατατάσσονται στο γένος *Gossypium*. Το γένος *Gossypium* περιλαμβάνει περίπου 49 είδη τα οποία είναι είτε διπλοειδή είτε τετραπλοειδή. Τα διπλοειδή είδη που είναι και τα περισσότερα κατανέμονται κυρίως στην Αφρική, Ασία, Μεξικό και Αυστραλία. Δύο από τα διπλοειδή είδη τα *G. arboreum* και *G. herbaceum* εξημερώθηκαν από τον άνθρωπο και καλλιεργούνταν παλαιότερα σε μεγάλη έκταση. Σήμερα συνεχίζει να καλλιεργείται το *G. arboreum* σε περιορισμένη έκταση στην Ινδία, όπου οι κλιματολογικές συνθήκες δεν ευνοούν την καλλιέργεια των νέων τετραπλοειδών ποικιλιών. Τα τετραπλοειδή είδη θεωρείται ότι προέρχονται από το Νέο Κόσμο κυρίως από το Μεξικό, το Περού, τη Βραζιλία, τη Χαβάη και τα νησιά Γκαλαπάγκος. Δύο από αυτά τα *G. hirsutum* και *G. barbadense* είναι τα κυρίως καλλιεργούμενα σήμερα είδη βαμβακιού. Στη φύση είναι γνωστά 26 είδη βαμβακιού είναι ιθαγενή των τροπικών περιοχών της Ασίας και της Αφρικής και ανήκουν σε 6 διαφορετικούς γενότυπους. Μερικά από αυτά είναι θαμνώδη ή δενδρώδη φυτά, ενώ άλλα μονοετή ποώδη, που καλλιεργούνται σε ψυχρές σχετικά περιοχές. (Παπακώστα-Τασοπούλου, Γαλανοπούλου-Σενδούκα)

2.2 Καλλιεργούμενες ποικιλίες στην Ελλάδα

Λόγω του ότι η χώρα μας βρίσκεται στα βορειότερα όρια της ζώνης της καλλιέργειας του βαμβακιού, η απόδοση και η ποιότητα του προϊόντος εξαρτώνται από τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες κάθε περιοχής. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες βαμβακιού ανήκουν αποκλειστικά στο είδος *G. hirsutum*.

Από τα πρώτα χρόνια της επέκτασης της καλλιέργειας του βαμβακιού στην Ελλάδα διαπιστώθηκε ότι οι εισαγόμενες ποικιλίες, οι οποίες δημιουργήθηκαν για πιο ευνοϊκά περιβάλλοντα, δεν προσαρμόζονταν καλά. Για το λόγο αυτό άρχισε έντονη βελτιωτική προσπάθεια για τη δημιουργία Ελληνικών ποικιλιών αρχικά από επιλογή ντόπιων πληθυσμών και στη συνέχεια με διασταυρώσεις γονέων του είδους *G. hirsutum*. Επιτυχημένες επίσης ποικιλίες για τις συνθήκες της χώρας μας προέκυψαν ύστερα από επιλογή σε εισαγόμενες ποικιλίες. Μερικές από τις καλύτερες ποικιλίες που δημιουργήθηκαν είναι η 4S (μέσης πρωιμότητας ποικιλία με πολύ καλή ποιότητα ίνας και νήματος), η Σίνδος 80 και η Εύα (κατάλληλες για περιοχές με σχετικά μικρή βλαστική περίοδο), οι Ζέτα-2, Ζέτα-5 και Κορίνα (ανθεκτικές στις αδρομυκώσεις).

Τα τελευταία χρόνια εισάγονται σπόροι μεγάλου αριθμού ποικιλιών βαμβακιού που προσαρμόζονται καλά από άποψη πρωιμότητας και αντοχής στις αδρομυκώσεις. Η παραγωγικότητα ορισμένων είναι πολύ ικανοποιητική, οι περισσότερες όμως από αυτές υστερούν των Ελληνικών στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας. Οι ξένες ποικιλίες υπερτερούν ως προς την ποιότητα του σπόρου σποράς και έχουν καλύτερη πρόωθηση από τους παραγωγούς, με αποτέλεσμα ενώ πριν από το 1990 οι καλλιεργούμενες ποικιλίες κατά 90% ήταν ελληνικές τα τελευταία χρόνια το ποσοστό των ξένων ποικιλιών σταδιακά αυξάνεται

και το 1998 κατείχε το 78% των καλλιεργούμενων εκτάσεων (Δελτίο Οργανισμού Βάμβακος).

2.3 Τα είδη που καλλιεργούνται σήμερα

□ *G. herbaceum L.* : Είναι είδος αυτοφυές στην Ινδία, στο Πακιστάν και στην Αφρική. Αποτελούσε το κυρίως καλλιεργούμενο είδος στις χώρες καταγωγής του καθώς και στη Μέση Ανατολή και στις παραμεσόγειες περιοχές. Το ποώδες βαμβάκι είναι διπλοειδές είδος και έχει ύψος από 1-1,5 m. Το *G. herbaceum* είναι όψιμο, δίνει μικρή παραγωγή και είναι ευαίσθητο στην αδρομύκωση. Καλλιεργείται ελάχιστα στις ξηρότερες περιοχές της Αφρικής και της Ασίας. Σήμερα η καλλιέργεια του είδους αυτού έχει εκτοπιστεί από το είδος *G. hirsutum* λόγω της κοντής ίνας του, της μεγάλης ευπάθειας σε ασθένειες, της οψιμότητας και της χαμηλής απόδοσης. Η καλλιέργεια του εγκαταλείφθηκε στη χώρα μας μετά το 1940.

□ *G. arboreum L.* : Επίσης είναι διπλοειδές είδος. Είναι ιερό δένδρο για τους Ινδούς. Οι μονοετείς τύποι είναι θάμνοι ύψους 0,50-1,50μ, ενώ οι πολυετείς φθάνουν τα 2 μέτρα. Τα φύλλα σχηματίζουν 5-7 λοβούς. Τα βράκτια έχουν σχήμα τριγωνικό και περιβάλλουν καλά το λουλούδι. Το σχήμα των καρυδιών είναι κωνοειδές με αδένες στην επιφάνεια που διακρίνονται εύκολα. Στο δενδρώδες βαμβάκι ανήκουν διάφοροι τύποι πολυετείς και ετήσιοι που φθάνουν σε ύψος μέχρι τα 2 m. Επικρατεί μεγάλη ανομοιομορφία στο είδος αυτό αφού είναι το πρώτο καλλιεργηθέν είδος βαμβακιού. Το δενδρώδες βαμβάκι βρίσκεται αυτοφυές στο Πακιστάν, την Ινδία και την Κεϋλάνη. Καλλιεργείται σήμερα σε πολύ μικρή έκταση κυρίως στην Ινδία, ενώ στις άλλες χώρες έχει αντικατασταθεί από τα είδη του Ν. Κόσμου.

□ ***G. hirsutum* L.** : Το χνοώδες βαμβάκι είναι αλλοπολυπλοειδές και στο είδος αυτό ανήκουν όλα τα βαμβάκια τα γνωστά με το όνομα upland. Τα φυτά είναι ετήσιοι θάμνοι ύψους 1-1,5 μέτρου, με λίγους φυλλοφόρους βλαστούς. Τα φύλλα σχηματίζουν 3-5 λοβούς, το σχήμα των βρακτίων είναι τριγωνικό με 4-12 δόντια και τα καρύδια στρογγυλοειδή ή επιμήκη με 3-5 χώρους. Οι σπόροι καλύπτονται από παχύ στρώμα ινών και συνήθως από πυκνό χνούδι. Στο είδος αυτό ανήκουν αυτοφυείς ποικιλίες, όπως: α. *G.hirsutum* var. *punctatum*, άγριο στα νησιά Αϊτή, Κούβα, Πορτορικό. Διαδόθηκε και σε άλλες περιοχές της Ν.Δ. Αμερικής, Ασίας και Αμερικής και β. *G. hirsutum* var. *mariegalante*, άγριο ή καλλιεργούμενο στη Ν. Αμερική. Το *G. hirsutum* ξεκινώντας από την Κ. Αμερική όπου είναι και το κέντρο καταγωγής του, εγκλιματίστηκε πολύ καλά σε όλες τις υποτροπικές βαμβακοπαραγωγικές περιοχές, καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό των καλλιεργούμενων εκτάσεων με βαμβάκι και έχει τη μεγαλύτερη οικονομική σημασία. Στη χώρα μας καλλιεργείται αποκλειστικά αυτό το είδος.

□ ***G. barbadence* L.** : Το βαρβαρικό βαμβάκι είναι αλλοπολυπλοειδές είδος, κατάγεται από τη Ν. Αμερική και αποτελείται από πολλούς ξεχωριστούς τύπους (πολυετείς ή ετήσιους). Κατάγεται από τη Ν.Αμερική και αποτελείται από πολλούς ξεχωριστούς τύπους. Περιλαμβάνει ετήσια φυτά ή πολυετείς θάμνους που γίνονται μεγάλα δένδρα, ύψους 1- 3 μέτρων. Τα φύλλα σχηματίζουν 3-5 εμφανείς λοβούς. Βράκτια αναπτυγμένα με μεγάλα δόντια, 10-15 τον αριθμό. Τα λουλούδια είναι μεγάλα και τα καρύδια συνήθως μυτερά, μήκους 3,5-6 εκατοστών, με 3-4 χώρους και κάθε χώρος περιέχει 5-8 σπόρους. Οι σπόροι είναι συνήθως γυμνοί. Στο είδος αυτό ανήκουν τα αιγυπτιακά βαμβάκια που χαρακτηρίζονται από μεγάλο μήκος ίνας, που κυμαίνεται

από 35-42 χιλ. και από οψιμότητα. Από αυτό παράγεται το 10% της παγκόσμιας παραγωγής βαμβακιού.

2.4 Στάδια ανάπτυξης βαμβακόφυτου

Στη χώρα μας το βαμβακόφυτο χρειάζεται για να συμπληρώσει τον βιολογικό του κύκλο, από τη σπορά μέχρι τη συγκομιδή, 150 μέχρι 220 ημέρες, ανάλογα βέβαια με την ποικιλία και τις συνθήκες που θα επικρατήσουν. Από την άποψη αυτή διαιρούμε το βιολογικό κύκλο του βαμβακιού σε πέντε στάδια:

1. Στάδιο φυτρώματος
2. Στάδιο πρώτης ανάπτυξης
3. Στάδιο προάνθησης
4. Στάδιο ανθοφορίας
5. Στάδιο ωρίμανσης.

1. Στάδιο φυτρώματος, είναι η περίοδος από τη σπορά μέχρι την εμφάνιση των κοτυληδόνων πάνω από το έδαφος και διαρκεί συνήθως 8-10 ημέρες, σε δυσμενείς όμως συνθήκες από 2-4 εβδομάδες.

2. Στάδιο πρώτης ανάπτυξης, είναι η περίοδος από το φύτευμα μέχρι την εμφάνιση των χτενιών. Διαρκεί 35-50 περίπου ημέρες, ανάλογα με την ποικιλία και τις καιρικές συνθήκες. Με κανονικές συνθήκες το πρώτο μόνιμο φύλλο εμφανίζεται 8-10 ημέρες μετά το φύτευμα και το δεύτερο μόνιμο φύλλο μετά από 10-12 ημέρες. Ο πρώτος ανθοφόρος οφθαλμός εμφανίζεται 35-50 ημέρες από το φύτευμα. Η καλύτερη θερμοκρασία για την ανάπτυξη του βαμβακιού είναι 33οC αλλά οπωσδήποτε δεν πρέπει να είναι κάτω των 20οC. Μια ημερήσια θερμοκρασία μεταξύ 25οC και 30οC είναι πολύ ικανοποιητική.

3. Στάδιο προάνθησης, είναι η περίοδος που μεσολαβεί από το σχηματισμό των πρώτων χτενιών μέχρι την εμφάνιση των πρώτων λουλουδιών. Η διάρκεια του είναι 20-25 περίπου ημέρες. Για βαμβάκια αμερικανικού τύπου βρέθηκε ότι όσο η θερμοκρασία της ημέρας είναι μεγαλύτερη τόσο η ζωή της ανθοφόρου καταβολής είναι μικρότερη, οπότε έχουμε ταχύτερη εμφάνιση των ανθέων. Το χτένι εξελίσσεται σε λουλούδι κατά μέσο όρο σε 22 ημέρες.

4. Στάδιο ανθοφορίας - καρποφορίας, τα πρώτα λουλούδια παρουσιάζονται 20-25 ημέρες μετά την εμφάνιση των πρώτων χτενιών. Από τη σπορά μέχρι που να αρχίσει η άνθηση περνούν συνήθως 60-70 ημέρες, ανάλογα με την εποχή σποράς και τις καιρικές συνθήκες. Το στάδιο διαρκεί 45-50 ημέρες περίπου και συμπίπτει με τις αρχές Ιουλίου μέχρι 15-20 Αυγούστου. Η περιεκτικότητα του εδάφους σε υγρασία πρέπει να είναι ιδιαίτερη κατάλληλη. Η υπερβολική υγρασία σε συνδυασμό με συννεφιά, περίσσεια αζώτου και χαμηλή θερμοκρασία, ευνοεί τη βλαστική ανάπτυξη και οψιμίζει την καρποφορία. Το βαμβάκι είναι περισσότερο ευαίσθητο στην έλλειψη υγρασίας όταν έχει σχηματίσει αρκετά μεγάλα καρύδια. Την περίοδο αυτή καλούμε κριτική. Όταν η ίδια υγρασία συνδυαστεί με πολύ υψηλές θερμοκρασίες, μπορεί να προκαλέσει σημαντική ζημιά στην καρποφορία.

5. Στάδιο ωρίμανσης είναι η περίοδος από την άνθηση μέχρι την ωρίμανση και το άνοιγμα του καρυδιού. Διαρκεί 45-70 ημέρες, ανάλογα με την ποικιλία και τις καιρικές συνθήκες. Τα πρώιμα π.χ. καρύδια ωριμάζουν σε 45-55 ημέρες ενώ τα όψιμα σε 60-70.

Ανθόρροια και καρπόρροια

Το βαμβάκι παράγει πολύ περισσότερα άνθη και καρύδια από όσα τελικά ωριμάζουν. Ένα ποσοστό ανθέων και καρυδιών πέφτει, οπότε μιλάμε για ανθόρροια ή καρπόρροια αντίστοιχα. Το ποσοστό της καρπόδεσης επηρεάζεται από συνθήκες του περιβάλλοντος, όπως η υπερβολική ή ανεπαρκής υγρασία, η έλλειψη θρεπτικών στοιχείων, η υπερβολική άνοδος της θερμοκρασίας, η προσβολή εντόμων και ασθενειών, οι ισχυροί άνεμοι ή μηχανικός τραυματισμός κλπ. Η διάρκεια του φωτός, της ημέρας δηλαδή η φωτοπερίοδος φαίνεται επίσης να έχει αρκετή σπουδαιότητα. Το ποσοστό του πεσίματος είναι πιο σημαντικό με μικρή παρά με μεγάλη φωτοπερίοδο, ίσως γιατί με μειωμένη φωτοπερίοδο παράγονται λιγότερα φωτοσυνθετικά προϊόντα. Η πτώση που παρατηρείται μετά από βροχερό καιρό οφείλεται ίσως περισσότερο στη νέφωση και λιγότερο στην άμεση επίδραση της βροχής. Επίσης, επηρεάζεται από τον γενότυπο του φυτού. Η πτώση καρποφόρου οργάνου από προσβολή εχθρού γίνεται μετά 36 ώρες μέχρι 10 ημέρες από την προσβολή. Τα καρύδια που πέφτουν είναι συνήθως 3-10 ημερών. Καρύδια μεγαλύτερα από 10 ημέρες σπάνια πέφτουν εκτός εάν το φυτό υποστεί την επίδραση ισχυρών παραγόντων όπως χημικών ουσιών, παγωνιάς, κλπ.

2.5 Μορφολογία και ανατομία των καλλιεργούμενων ειδών

Ριζικό σύστημα

Το ριζικό σύστημα των καλλιεργούμενων βαμβακιών αποτελείται από μια κατακόρυφη πασσαλώδη ρίζα, η οποία φθάνει σε βάθος μέχρι και 2 μέτρα και για αρκετές μέρες δεν σχηματίζει καμιά διακλάδωση. Στους 18°C μεγαλώνει 0,9 mm και στους 22°C 1.25 mm. Πριν τα φυτά εμφανιστούν στην επιφάνεια του εδάφους, οι ρίζες τους έχουν αναπτυχθεί σε βάθος 12 εκ τουλάχιστον. Οι δευτερεύουσες ρίζες αρχίζουν να σχηματίζονται όταν η κύρια ρίζα αποκτήσει μήκος 12 εκ περίπου. Αυτό συμπίπτει με την εμφάνιση των κοτυληδόνων στην επιφάνεια. Έτσι μετά από αρκετούς διακλαδισμούς δημιουργείται ένα πυκνό δίκτυο ριζών, που μπορεί να φτάσει σε απόσταση και το 1 μέτρο μακριά από την κύρια ρίζα.

Φύλλα

Ανάλογα με τα είδη και τις ποικιλίες τα φύλλα παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές ως προς το μέγεθος, το σχήμα την υφή κλπ. Αποτελούνται από το μίσχο, το έλασμα και δύο μικρά παράφυλλα, τα οποία βρίσκονται στο σημείο που ενώνεται ο μίσχος με το στέλεχος. Το έλασμα, στα αμερικάνικα βαμβάκια (*G. hirsutum*) είναι λεπτό σαν χαρτί, ενώ στα αιγυπτιακά βαμβάκια (*G. barbadense*), είναι παχύ σαν περγαμηνή. Το έλασμα παρουσιάζει συνήθως πέντε λοβούς. Στο κάτω μέρος του φύλλου διακρίνονται τρία ως πέντε κύρια νεύρα πολύ πιο παχιά από το έλασμα, με άφθονες μικρές διακλαδώσεις που καλύπτουν όλη την επιφάνεια του φύλλου. Στο μεσαίο νεύρο βρίσκεται ένα μεγάλο κυπελλοειδές νεκτάριο το οποίο εκκρίνει κατά το θέρος άφθονη ρητινώδη ουσία που κυκλοφορεί στα αγγεία των φύλλων. Η άφθονη έκκριση των νεκταρίων σχετίζεται με την προστασία των φυτών, εναντίον των προσβολών εντόμων, καθώς

επίσης και με την αντίδρασή τους στις δυσμενείς εξωτερικές συνθήκες. Το έλασμα των φύλλων μπορεί να είναι λείο, όπως είναι και στο αιγυπτιακό βαμβάκι ή τριχωτό όπως είναι στο αμερικάνικο. Η πυκνότητα των τριχών, το μήκος τους, το πάχος και η γωνία που σχηματίζεται με την επιφάνεια του φύλλου, και στο στέλεχος ποικίλουν πάρα πολύ στους διάφορους τύπους βαμβακιού. Το τριχωτό των φύλλων και τα χαρακτηριστικά των τριχών φαίνεται να σχετίζονται με την αντοχή των φυτών στις προσβολές ορισμένων εντόμων.

Βλαστοί

Με τη βλάστηση του σπόρου, το ριζίδιο δίνει την κύρια ρίζα και το βλαστίδιο θα δώσει το κύριο στέλεχος του φυτού. Από αυτό θα προκύψουν αργότερα οι βλαστοί, οι οποίοι θα φέρουν και τα καρποφόρα όργανα. Ανάλογα με την ποικιλία και τις συνθήκες του περιβάλλοντος τα φυτά φτάνουν σε ύψος από 60-180 εκατοστά. Τα αιγυπτιακά βαμβάκια π.χ. είναι κατά κανόνα ψηλότερα από τα αμερικάνικα. Το κληρονομικό αυτό χαρακτηριστικό επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Με έντονη ηλιοφάνεια το βαμβάκι δεν αναπτύσσεται πολύ σε ύψος όπως και όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες την νύχτα. Οι τελευταίες εμποδίζουν τη μεταφορά και το μεταβολισμό των προϊόντων της αφομοιώσεως που σχηματίζονται την ημέρα. Το άζωτο και η υπερβολική υγρασία ευνοούν το ύψος, γιατί το άζωτο συντελεί στο σχηματισμό περισσότερων κόμβων, η δε υγρασία στην επιμήκυνση των μεσογονατίων διαστημάτων. Το στέλεχος είναι κυλινδρικό. Κατά μήκος του κύριου βλαστού σχηματίζονται μεγάλα φύλλα σε κανονική σπειροειδή διάταξη. Στη μασχάλη κάθε φύλλου υπάρχουν οι καταβολές δύο οφθαλμών ενός κεντρικού και ενός πλευρικού. Οι κατώτεροι μασχαλιαίοι οφθαλμοί δίνουν φυλλοφόρους βλαστούς που δεν κάνουν λουλούδια αν δεν κάνουν

νέα διακλάδωση (μονοπόδια). Οι πλευρικοί οφθαλμοί και οι μασχालιαίοι που βρίσκονται προς την κορυφή του φυτού παράγουν συνήθως ανθοφόρους βλαστούς (συμπόδια).

Οι φυλλοφόροι βλαστοί εμφανίζουν μονοποδιακή ανάπτυξη, όπως ο κύριος βλαστός. Μεγαλώνουν σχεδόν κατακόρυφα και τα φύλλα έχουν την ίδια, με τον κύριο άξονα διάταξη. Οι ανθοφόροι όμως κλάδοι αυξάνονται σχεδόν οριζόντια και συμποδιακά, δηλαδή στην άκρη του κλάδου σχηματίζεται ανθοφόρος οφθαλμός και κάτω από αυτόν ένα φύλλο. Στη μασχάλη του φύλλου βγαίνει ένα καινούργιο μάτι προς τα πλάγια που καταλήγει σε λουλούδι. Ο ανθοφόρος κλάδος συνεχίζεται να μεγαλώνει με τον ίδιο τρόπο. Στο τέλος γίνεται ένα κλαδί που έχει 6 μέχρι 8 λουλούδια ή και περισσότερα. Το ύψος του φυτού εξαρτάται από το μήκος και τον αριθμό των μεσογονατίων, τόσο στον κύριο βλαστό, όσο και στα πλευρικά κλαδιά. Τα φυτά γίνονται πιο πρώιμα όταν τα μεσογονάτια διαστήματα είναι κοντά. Επίσης, όταν οι ανθοφόροι κλάδοι παράγονται κατ'ευθείαν στο κύριο στέλεχος (πρωτογενή συμπόδια) και όσο το δυνατόν πιο κοντά στο έδαφος. Δευτερογενή συμπόδια, δηλαδή ανθοφόροι οφθαλμοί σε πλευρικούς βλαστούς, προκαλούν οψιμότητα και δεν είναι επιθυμητά.

Άνθη

Τα άνθη, σχηματίζονται στους ανθοφόρους κλάδους που αναπτύσσονται στις μασχάλες των φύλλων. Τα μάτια που θα εξελιχθούν σε άνθη ονομάζονται στο βαμβάκι χτένια. Είναι μικρά πυραμιδοειδή κατασκευάσματα που περικλείονται από τρία χαρακτηριστικά βράκτια φύλλα. Από την ημέρα που η καταβολή του άνθους διακρίνεται πάνω στο φυτό, ώσπου να ανοίξει το αντίστοιχο άνθος περνούν 21 περίπου ημέρες.

Το άνθος του βαμβακιού αποτελείται από τα παρακάτω μέρη: α) **Τρία βράκτια φύλλα**. Είναι συνήθως μεγάλα και καταλήγουν σε 10 περίπου μυτερά δόντια το καθένα. β) **Τον κάλυκα** με πέντε μικρά ακανόνιστα σέπαλα, ενωμένα στη βάση του λουλουδιού, ώστε να σχηματίζουν ένα δοχείο σαν κύπελλο. Στη βάση του κάλυκα και των βρακτίων φύλλων πολλές φορές υπάρχουν νεκτάρια. γ) **Τη στεφάνη** που αποτελείται από πέντε πέταλα ενωμένα στη βάση τους. Το χρώμα της στεφάνης ποικίλει ανάλογα με το είδος. Στα αμερικάνικα είναι λευκό ή κρεμ. Στο αιγυπτιακό χαρακτηριστικό κίτρινο, ενώ σε άλλα είδη μπορεί να είναι κόκκινο. Το χρώμα αυτό κρατά μόνο την πρώτη ημέρα μετά το άνοιγμα του άνθους. Το βράδυ της ίδια ημέρας το χρώμα γίνεται ροζ, και το άνθος κλείνει. Την δεύτερη ημέρα το χρώμα της στεφάνης γίνεται κόκκινο και την τρίτη ημέρα το άνθος μαραίνεται και πέφτει. δ) **Τους στήμονες** που είναι 90-100. Είναι αραδιασμένοι σε 10 κατακόρυφες σειρές που διακρίνονται καθαρά η μια από την άλλη. Οι ανθήρες είναι δίχωροι, ανοίγουν κατά μήκος μιας γραμμής στο πάνω τους μέρος και ελευθερώνουν μεγάλους γυρεόκκοκους με αγκάθια στην επιφάνεια. ε) **Τον ύπερο**, δηλαδή μια μικρή κωνική, πολύχρωμη ωοθήκη το στύλο και το στίγμα. Ο ύπερος αποτελείται από τόσα καρπόφυλλα όσοι είναι οι χώροι της ωοθήκης, που ονομάζονται λοβοί. Το τυπικό άνθος του *G. hirsutum* έχει 4-5 καρπόφυλλα ενώ του *G. barbadense* συνήθως τρία.

Γονιμοποίηση

Η επικονίαση του λουλουδιού, δηλαδή η εναπόθεση της γύρης πάνω στο στίγμα, γίνεται γενικά το πρωί της ημέρας που ανοίγει το λουλούδι. Στα περισσότερα λουλούδια γίνεται αυτεπικονίαση και μόνο 5-10% επικονιάζονται. Οι γυρεόκκοκοι με ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας μόλις βρεθούν στο στίγμα βλασταίνουν αμέσως και

σχηματίζουν μία σωληνοειδή προβολή. Οι προβολές της γύρης τρυπούν το στίγμα, μπαίνουν πολύ γρήγορα μέσα στο στύλο και φθάνουν στη ωθήκη όπου γονιμοποιούν το ωάριο. Από τότε που θα επικαθήσει ο γυρεόκκοκος στο στίγμα, ώσπου να συντελεστεί η γονιμοποίηση, χρειάζεται μικρό σχετικά χρονικό διάστημα που κυμαίνεται ανάλογα με το είδος του βαμβακιού και τις συνθήκες. Στα αιγυπτιακά βαμβάκια, η γονιμοποίηση γίνεται 30 περίπου ώρες μετά την επικονίαση, σε άλλες όμως περιπτώσεις ο χρόνος που χρειάζεται ήταν πολύ πιο σύντομος από 10 ώρες ή και περισσότερες. Πολλές φορές οι σπόροι του βαμβακιού έχουν ατελή ανάπτυξη ή φαίνονται εντελώς αποτυχημένοι (ψοφάκια, motes). Αυτό μπορεί να οφείλεται σε έλλειψη γονιμοποίησης ή και σε άλλες αιτίες. Όταν στο βαμβάκι υπάρχουν ψοφάκια, επηρεάζεται δυσμενώς η ποιότητα του προϊόντος. Γι'αυτό, το χαρακτηριστικό αυτό είναι ανεπιθύμητο.

Καρύδια

Οι καρποί του βαμβακιού ονομάζονται καρύδια. Είναι κάψες που διαφέρουν σε σχήμα και μέγεθος. Συνήθως έχουν σφαιρικό ή ωοειδές σχήμα, δερματώδη εμφάνιση και χρώμα ανοιχτό πράσινο. Την επομένη ημέρα από την γονιμοποίηση σχηματίζεται το μικρό καρύδι που αρχίζει να μεγαλώνει. Στην άνθηση ολόκληρη η ωθήκη, με τους 3 μέχρι 5 χώρους και τα πολλά ωοκύτταρα, δεν έχει διάμετρο πάνω από 6 χιλ. Μετά την γονιμοποίηση η αύξηση του καρυδιού γίνεται με ρυθμό 1 χιλ. περίπου την ημέρα. Έτσι σε 21 ημέρες το καρύδι παίρνει το τελικό του σχεδόν μέγεθος, αλλά δεν είναι ακόμη ώριμο για συγκομιδή. Για να ανοίξει κανονικά χρειάζονται άλλες 25 τουλάχιστον ημέρες, για να ωριμάσει ο σπόρος και να αποκτήσουν οι ίνες το απαραίτητο πάχος. Για τα αμερικάνικα βαμβάκια το χρονικό διάστημα από την άνθηση μέχρι

την ωρίμανση κυμαίνεται συνήθως από 45-65 ημέρες, ανάλογα με την ποικιλία, καιρικές συνθήκες, ηλικία του φυτού, καθώς και με διάφορες καλλιεργητικές συνθήκες (λίπανση, αποστάσεις, αποστράγγιση κλπ). Όταν τα καρύδια ωριμάσουν σχίζονται στην εξωτερική τους επιφάνεια, κατά μήκος ακριβώς των καρπόφυλλων, ανοίγουν και το σύσπορο βαμβάκι χύνεται προς τα έξω. Κάθε καρύδι έχει 3-4 χώρους και μερικές φορές 5. Το μέγεθος και βάρος του καρυδιού υπόκεινται σε μεγάλη διακύμανση γιατί εκτός από το γενότυπο επηρεάζονται σημαντικά και από πολλούς άλλους παράγοντες όπως τη μηχανική σύσταση, γονιμότητα και υγρασία του εδάφους, τους εχθρούς και ασθένειες, την ημερομηνία εμφάνισης του αντίστοιχου άνθους κλπ. Το βάρος του σύσπορου βαμβακιού ανά καρύδι στα upland βαμβάκια κυμαίνεται από 3-10 g ενώ στα αιγυπτιακά 1,5-3 g. Το μέσο βάρος του καρυδιού των Ελληνικών ποικιλιών κυμαίνεται από 5,2-6,4 g (Κεχαγιά 2000). Μεγάλα καρύδια ήταν επιθυμητά όταν η συγκομιδή γινόταν με το χέρι. Με την επικράτηση της μηχανικής συγκομιδής το μέγεθος του καρυδιού δεν έχει πρακτική σημασία.

Όταν τα καρύδια ωριμάσουν σχίζονται τα καρπόφυλλα στο σημείο ένωσής τους ενώ το σύσπορο βαμβάκι (σπόροι και ίνες) συγκρατείται στη βάση τους. Καλή συγκράτηση του σύσπορου είναι επιθυμητή για την αποφυγή απωλειών λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών (βροχή, θερμοκρασία, υγρασία, δυνατός αέρας κ.). Υπερβολική όμως συγκράτηση είναι ανεπιθύμητη γιατί δυσκολεύεται η συγκομιδή.

Ίνες

Την ημέρα που γίνεται το άνοιγμα του λουλουδιού, μερικά από τα κύτταρα της επιδερμίδας, αρχίζουν να σχηματίζουν μικρές εξογκώσεις, τις πρώτες επιδερμικές τρίχες, τις ίνες. Κάθε ίνα σχηματίζεται από ένα

κύτταρο. Οι τρίχες που αρχίζουν να μακραίνουν τις πρώτες 2-5 ημέρες μετά την άνθηση είναι πραγματικές ίνες, ενώ όσες σχηματίζονται αργότερα παράγουν χνούδι. Για να αποκτήσουν το τελικό τους μήκος, οι ίνες χρειάζονται 15-25 ημέρες. Ο χρόνος επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες και κυρίως από τις συνθήκες του περιβάλλοντος, την εποχή της άνθησης και την ποικιλία. Η πάχυνση της ίνας, αρχίζει μόλις ολοκληρωθεί το μήκος της και διαρκεί άλλες 25 περίπου ημέρες. Η πάχυνση γίνεται σε ομοκεντρικά στρώματα, και κάθε ημέρα σχηματίζονται ένα στρώμα. Ζάχαρα που είναι προϊόντα της φωτοσύνθεσης, μεταφέρονται στις ίνες ή στο χνούδι. Τα ζάχαρα μετατρέπονται σε κυτταρίνη και το προϊόν εναποτίθεται στο εσωτερικό του αρχικού τοιχώματος.

Σπόροι

Οι σπόροι σχηματίζονται μέσα στο καρύδι και υφίστανται διάφορες μεταβολές, ώσπου να συμπληρωθεί η ωρίμανση του καρπού. Μετά το σκάσιμο των καρυδιών, το προϊόν που συγκομίζουμε είναι το σύσπορο βαμβάκι, αποτελείται δηλαδή από τους σπόρους και τις ίνες. Το σύσπορο βαμβάκι θα υποβληθεί σε ειδική επεξεργασία, τον εκκοκισμό. Οι ώριμοι βαμβακόσποροι έχουν σχήμα ακανόνιστο σαν αχλάδι. Το ένα άκρο του σπόρου λέγεται χάλαζα και είναι πλατύτερο από το άλλο, στο οποίο βρίσκεται η μικροπύλη και ο οφθαλμός ο μικρός δηλ. μίσχος, με τον οποίο ο σπόρος συνδεόταν με το καρύδι. Το μήκος του σπόρου κυμαίνεται πολύ, ανάλογα με τα είδη από 6-12 χιλ. Το βάρος του σπόρου ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Όταν 100 σπόροι ζυγίζουν πάνω από 13 γραμμάρια, χαρακτηρίζονται ως βαρείς, όταν ζυγίζουν 10-13 γραμμάρια ως κανονικοί και κάτω από 10 γραμμάρια χαρακτηρίζονται ως ελαφρύς. Ο σπόρος αποτελείται από το

περισπέρμιο, τα υπολείμματα του ενδοσπερμίου, το οποίο πιάνει όλο σχεδόν το εσωτερικό και αποτελείται από τις δύο αναδιπλωμένες κοτυληδόνες και το έμβρυο φυτό. Στις κοτυληδόνες συγκεντρώνονται διάφορες αποθησαυριστικές ουσίες για τη διατροφή του νεαρού φυτού μετά το φύτεμα. Το λάδι αρχίζει να σχηματίζεται στο σπόρο 15 ημέρες μετά τη γονιμοποίηση, αργά τις επόμενες ημέρες και πολύ γρήγορα μετά από 25 μέχρι 42 ημέρες.

3. Οικολογικές απαιτήσεις

3.1 Κλίμα

Το βαμβάκι επειδή κατάγεται από τροπικές και υποτροπικές χώρες είναι φυτό απαιτητικό σε θερμότητα. Η ταχύτητα του φυτρώματος είναι βραδεία ενώ με λίγη αύξηση της θερμοκρασίας (20-30°C), η ταχύτητα διπλασιάζεται. Η άριστη θερμοκρασία για το φύτευμα και την μετέπειτα ανάπτυξη των φυτών, είναι 33ο C. Ένα περιβάλλον, για να χαρακτηριστεί ως ευνοϊκό για την καλλιέργεια, πρέπει η μέση θερμοκρασία των θερινών μηνών να είναι πάνω από 25°C. Στη θερμοκρασία κάτω των 12°C η ανάπτυξη των καρυδιών διακόπτεται και όταν αυτή πέσει κάτω από -2, το βαμβακόφυτο πεθαίνει. Ο παράγοντας νερό, αν και δεν είναι περιοριστικός όσο η θερμοκρασία, εν τούτοις είναι αρκετά σπουδαίος. Η διάθεση αρκετού νερού είναι απαραίτητη για την ικανοποιητική παραγωγή βαμβακιού. Από παρατηρήσεις βρέθηκε ότι το βαμβάκι απαιτεί βροχόπτωση 500 χιλιοστών τουλάχιστον, από τα οποία τα 200 περίπου κατά την περίοδο της ανάπτυξης. Στην χώρα μας ποσοστό 95% περίπου της καλλιεργούμενης με βαμβάκι έκτασης είναι αρδευόμενο, γιατί η βροχόπτωση κατά το καλοκαίρι δεν είναι αρκετή. Το μεγάλο έτσι πρόβλημα το δημιουργεί η κατανομή της βροχόπτωσης στην Ελλάδα και αυτό γιατί το μεγάλο ποσοστό των βροχών σημειώνεται στους μήνες του χειμώνα (Παπακώστα-Τασοπούλου 2002).

3.2 Έδαφος

Το βαμβάκι μπορεί να καλλιεργηθεί σε μεγάλη ποικιλία εδαφών. Σπάνια αποκλείεται η καλλιέργειά του για λόγους ακαταλληλότητας εδάφους. Η χημική σύσταση του εδάφους, από άποψη συμβολής της στη γονιμότητα, μπορεί να αποβεί κάποτε περιοριστικός παράγοντας, αν η περιεκτικότητα σε ορισμένα συστατικά υπερβαίνει τα επιτρεπτά όρια. Δεν μπορεί να

ευδοκιμήσει σε παθογενή αλκαλικά ή όξινα εδάφη. Αναπτύσσεται με επιτυχία σε εδάφη με PH 5,5-8,5. Δεν αποδίδει ικανοποιητικά σε κακώς αεριζόμενα εδάφη, ιδίως εάν ο κακός αερισμός οφείλεται σε περίσσεια υγρασίας. Σχεδόν όλα τα καλλιεργούμενα εδάφη στη χώρα μας προσφέρονται για την καλλιέργεια του βαμβακιού. Τα αμμώδη εδάφη, εκτός εάν δεχθούν ισχυρές χορηγήσεις λιπασμάτων ή κοπριάς, δεν θεωρούνται και τόσο κατάλληλα, αφ' ενός μεν διότι είναι συνήθως μικρής γονιμότητας και αφ' ετέρου διότι ξεραίνονται γρήγορα (Παπακώστα-Τασοπούλου 2002).

3.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη

Ποικιλία

Κάθε ποικιλία έχει τα δικά της χαρακτηριστικά, σε σχέση με την ανάπτυξη και την καρποφορία.

Θερμοκρασία

Σαν φυτό των τροπικών και υποτροπικών χωρών, το βαμβάκι έχει μεγάλες απαιτήσεις σε θερμότητα. Το φύτεμα του βαμβακόσπορου αλλά και η πρώτη ανάπτυξη των νεαρών φυταρίων επηρεάζονται πάρα πολύ από τη θερμοκρασία του εδάφους. Η ελάχιστη μέση εδαφική θερμοκρασία για το φύτεμα του βαμβακόσπορου είναι 15°C και η μέγιστη 38-39°C. Η πιο ευνοϊκή θερμοκρασία για την πιο γρήγορη ανάπτυξη των νεαρών φυτών είναι 30-33°C (Γαλανοπούλου-Σενδουκά 2002, Παπακώστα-Τασοπούλου 2002). Η θερμοκρασία εδάφους ασκεί την επίδρασή της σε όλη την περίοδο ανάπτυξης και εξέλιξης του βαμβακόφυτου. Η θερμοκρασία όμως στα αναπτυγμένα φυτά αναφέρεται μόνο σε θερμοκρασίες του ατμοσφαιρικού αέρα. Η θερμοκρασία του εδάφους μεταβάλλεται πολύ αργά, γιατί το ριζικό σύστημα του

βαμβακόφυτου βρίσκεται σε αρκετό βάθος. Θερμοκρασίες αέρα γύρω στους 16°C δε συμβάλλουν σχεδόν καθόλου στην ανάπτυξη του βαμβακόφυτου, ενώ θερμοκρασίες πάνω από 38°C, όταν διατηρούνται για πολλές ημέρες, προξενούν ζημιές στα φυτά. Σε υψηλότερες από τις κανονικές θερμοκρασίες συμπληρώνονται πιο γρήγορα όλες οι φάσεις του φυτού αλλά τα καρύδια γίνονται μικρότερα, οι σπόροι ελαφρότεροι και η περιεκτικότητα σε λάδι μικρότερη. Το μήκος της ίνας γίνεται πιο μικρό και η αντοχή της μεγαλύτερη.

Υγρασία

Το βαμβάκι είναι φυτό πολύ απαιτητικό σε εδαφική υγρασία αφού απαιτούνται περίπου 560 λίτρα νερού, για την παραγωγή ενός κιλού ξηράς ουσίας φυτικής ύλης (Παπακώστα-Τασοπούλου 2002). Οι απαιτήσεις των βαμβακοφύτων σε νερό διαφέρουν πολύ, ανάλογα με την ποικιλία, το κλίμα, και τη σύσταση του εδάφους. Με την ανάπτυξη του φυτού αλλάζουν και οι απαιτήσεις σε νερό, όχι μόνο επειδή αυξάνεται αυτό αλλά επειδή μεταβάλλονται και οι συνθήκες του περιβάλλοντος. Η έλλειψη του νερού επηρεάζει την ανάπτυξη του βαμβακιού, προκαλεί πτώση των χτενιών και μικρών καρυδιών. Γενικά μειώνει την παραγωγή ποσοτικά και ποιοτικά. Σε πλημμυρισμένο έδαφος ο σπόρος σαπίζει και εάν ο σπόρος έχει βλαστήσει τα μικρά βαμβακόφυτα πεθαίνουν από ασφυξία. Υπερβολική υγρασία, στα επόμενα στάδια του φυτού, μειώνει τον αερισμό του εδάφους και εμποδίζει την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος σε βάθος. Το φυτό γίνεται επιπολαιόριζο και είναι πιο ευαίσθητο στην ξηρασία.

Φως

Το βαμβάκι για να αναπτυχθεί έχει ανάγκη από πολύ ήλιο. Ιδιαίτερα το φως είναι απαραίτητο κατά τις πρωινές ώρες για τη φωτοσύνθεση. Η αύξηση των ιστών γίνεται κυρίως τη νύχτα. Φυτά που σκιάζονται μένουν κοντά και καχεκτικά και με μικρή καρποφορία. Φυτείες με μεγάλο αριθμό φυτών στο στρέμμα έχουν ανάγκη από περισσότερο φως, διότι ο ανεπαρκής φωτισμός κάνει μακριά τα κατώτερα μεσογονάτια διαστήματα των φυτών, μειώνει τον αριθμό των φυλλοφόρων βλαστών και εμποδίζει την ανάπτυξη των καρποφόρων βλαστών.

Θρεπτικά στοιχεία

Το βαμβάκι είναι φυτό που δεν εξαντλεί πολύ το έδαφος. Μετά την απομάκρυνση του σύσπορου βαμβακιού, τα 75% τουλάχιστο της φυτικής μάζας των φυτών παραμένουν και επιστρέφουν στο χωράφι.

Ενδεικτικά μια καλή παραγωγή αφαιρεί από το έδαφος 4 κιλά περίπου άζωτο, 1,6 κιλά περίπου φωσφόρου και 1,7 κιλά περίπου καλίου (Παπακώστα-Τασοπούλου 2002).

Βέβαια για την ανάπτυξη των φυτών απαιτούνται μεγαλύτερες ποσότητες θρεπτικών συστατικών που ενδεικτικά είναι :11kg (N) , 5 kg (P₂O₅) και 8 kg (K₂O). Το σημαντικότερο όμως μέρος αυτών μένει στο έδαφος με τις ρίζες, τα στελέχη, τα φύλλα και τις κάψες. Εκτός των βασικών στοιχείων το βαμβάκι χρειάζεται και άλλα στοιχεία όπως μαγνήσιο, ασβέστιο και θείο όπως και κάποια ιχνοστοιχεία όπως σίδηρο, μαγγάνιο, βόριο, χαλκό και ψευδάργυρο (Γαλανοπούλου-Σενδουκά 2002).

4. Καλλιεργητική τεχνική

4.1 Αμειψισπορά

Το βαμβάκι δεν θεωρείται πολύ εξαντλητικό φυτό, και γι' αυτό δεν έχει απόλυτη ανάγκη να εναλλάσσεται συχνά με άλλες καλλιέργειες στο ίδιο χωράφι. Στην Ελλάδα όμως, ειδικότερα τα τελευταία χρόνια που έχει αυξηθεί η ανταγωνιστικότητα της καλλιέργειας, εφαρμόζεται το σύστημα της συνεχούς καλλιέργειας (μονοκαλλιέργεια) του βαμβακιού, γεγονός που, με βάση παρατηρήσεις, έχει □ κουράσει □ τα εδάφη και πιθανόν να είναι ένα από τα αίτια της καρπόρροιας και των χαμηλών αποδόσεων οι οποίες παρατηρούνται τελευταία σε ορισμένες περιπτώσεις. Η μονοκαλλιέργεια εξαντλεί το έδαφος ως προς τις ειδικές απαιτήσεις του βαμβακιού, καταστρέφει τη δομή του εδάφους και το έδαφος γίνεται πιο αδιαπέραστο με τη συνεχή κατεργασία στο ίδιο βάθος. Ακόμη, η συνεχής χρήση ζιζανιοκτόνων, άλλων φυτοπροστατευτικών ουσιών και αζωτούχου λίπανσης οξύνουν το πρόβλημα.

Εξάλλου, η αμειψισπορά είναι αποτελεσματική και οικονομική μέθοδος για την καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών και ορισμένων ζιζανίων του βαμβακιού. Όταν το βαμβάκι εναλλάσσεται με ξηρικές καλλιέργειες, καταπολεμούνται απαιτητικά σε υγρασία ζιζάνια, όπως γλυστρίδα, κολλητσίδα κ.ά.η εναλλαγή επίσης με χειμερινές καλλιέργειες δίνει τη δυνατότητα να καταπολεμηθούν δυσκολοεξόντωτα, πολυετή κυρίως ζιζάνια, όπως κύπερη, αγριάδα και βέλιουρας.

Η αμειψισπορά επίσης είναι αναπόφευκτη, όταν οξυνθεί το πρόβλημα από τη βερτισιλλίωση. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να καλλιεργηθεί ο αγρός για αρκετά χρόνια με ανθεκτικές καλλιέργειες, όπως σιτηρά που περιορίζουν επίσης και τους νηματώδεις. Για τις συνθήκες της χώρας μας η παρεμβολή στο σύστημα αμειψισποράς του βαμβακιού ενός

ψυχανθούς, είτε ως καλλιέργεια με πρόσοδο είτε ως χλωρά λίπανση, είναι πολύ ωφέλιμη.

Στην Ελλάδα το βαμβάκι συνήθως εναλλάσσεται με σιτάρι (που όταν προηγείται του βαμβακιού, επιτρέπει να παρεμβληθεί χειμερινό ψυχανθές για χλωρά λίπανση) ή με εαρινές καλλιέργειες, όπως καλαμπόκι, καπνό κ.ά. Τα τεύτλα θεωρούνται κακό προηγούμενο για το βαμβάκι, όπως και για μερικές άλλες καλλιέργειες, γιατί επιβραδύνουν την πρώτη ανάπτυξη των φυτών.

4.2 Λίπανση

Η λίπανση είναι ένας από τους κυριότερους παράγοντες, που συντελούν στην αύξηση των στρεμματικών αποδόσεων και την ποιοτική βελτίωση του βαμβακιού. Το βαμβάκι δεν εξαντλεί το έδαφος από τα θρεπτικά του στοιχεία. Για μια καλή ανάπτυξη των φυτών απαιτούνται μεγάλες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων, όμως μετά την απομάκρυνση του σύσπορου βαμβακιού, το μεγαλύτερο μέρος αυτών παραμένουν στο έδαφος με τις ρίζες, τα στελέχη, τα φύλλα και τις κάψες. Το άζωτο, ο φώσφορος και το κάλιο χρειάζονται σε μεγαλύτερες ποσότητες για την ανάπτυξη του βαμβακιού. Επίσης το ασβέστιο και το θείο είναι απαραίτητα σε μεγάλες ποσότητες, ενώ τα ιχνοστοιχεία, σίδηρος, ψευδάργυρος, χαλκός, βόριο, είναι απαραίτητα σε μικρές ποσότητες.

Σημασία των θρεπτικών στοιχείων

Στο βαμβάκι ο λόγος του βάρους των καρυδιών προς το βάρος των βλαστών και φύλλων αναφέρεται ως δείκτης καρποφορίας. Τα βασικά θρεπτικά στοιχεία ανάλογα με την επίδρασή τους στο δείκτη αυτό μπορούν να καταταγούν σε δύο ομάδες. Έλλειψη των στοιχείων της πρώτης ομάδας (P, K, Ca, Mg, B, Zn) περιορίζει την καρποφορία σε

μεγαλύτερο βαθμό από ότι τη βλαστική ανάπτυξη, ενώ έλλειψη των στοιχείων της δεύτερης ομάδας (N, S, Mo, Mn) επηρεάζουν στον ίδιο βαθμό τη βλαστική ανάπτυξη και την καρποφορία (Benedict 1984). Τα περισσότερα από τα στοιχεία της πρώτης ομάδας επηρεάζουν το δείκτη καρποφορίας με το ρόλο που διαδραματίζουν στον έλεγχο της ανακατανομής των υδατανθράκων από τα βλαστικά τμήματα προς τους καρπούς (καρύδια) (Παπακώστα-Τασοπούλου 2002).

Άζωτο

Το N βοηθά στη μεγαλύτερη βλαστική ανάπτυξη των φυτών, στην παραγωγή περισσότερων συμποδίων, ανθέων και καρυδιών, αυξάνει το βάρος καρυδιού και του σπόρου καθώς και την εκατοστιαία αναλογία ινών. Εξάλλου μειώνει την περιεκτικότητα ελαίου στον σπόρο και αυξάνει αυτήν της πρωτεΐνης. Η αποτελεσματικότητα του N είναι μεγαλύτερη στις αρδευόμενες καλλιέργειες. Οι μεγαλύτερες ανάγκες σε N είναι δύο περίπου εβδομάδες μετά την έναρξη ανθοφορίας.

Η περίσσεια αζώτου συντελεί σε ανεπιθύμητη βλαστική ανάπτυξη, ευπάθεια σε εχθρούς και ασθένειες, οψίμιση της παραγωγής, αλλά και μειωμένη παραγωγή λόγω της αποκοπής καρποφόρων οργάνων που προκαλεί.

Με έλλειψη N τα φυτά παραμένουν καθυστερημένα και χλωρωτικά, ενώ με περίσσεια αζώτου, εκτός από την υπερβολική βλάστηση, τα φύλλα είναι μεγαλύτερα και βαθυπράσινα.

Οι απαιτούμενες λιπαντικές μονάδες εξαρτώνται από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής και το ύψος της παραγωγής. Μεγάλη βλαστική περίοδος, πρώιμη φυτεία και ύπαρξη ικανοποιητικής ποσότητας νερού για άρδευση αξιοποιούν περισσότερες λιπαντικές μονάδες N. Σε περιπτώσεις ξηρικής καλλιέργειας ή ανεπαρκούς

αρδεύσεως, η αζωτούχος λίπανση πρέπει να είναι πολύ συντηρητική. Στην Ελλάδα οι συνήθεις δόσεις είναι 9-16 μονάδες/στρ. με αυξημένες αποδόσεις, στις οποίες μέρος της αζωτούχου λιπάνσεως εφαρμόζεται ως επιφανειακή λίπανση σε μία ή δύο δόσεις πριν από την εμφάνιση των χτενιών και των ανθέων. Σήμερα, σύμφωνα με τους Κώδικες της Ορθής Γεωργικής Πρακτικής, επιβάλλεται η κλασματική λίπανση, ώστε να αποφεύγεται η νιτρορύπανση και να αυξάνεται η αποτελεσματικότητα χρησιμοποίησης του αζώτου.

Με την υδρολίπανση που εφαρμόζεται, πειράματα έδειξαν ότι η υδρολίπανση αυξάνει την αποτελεσματικότητα του N, όπως επίσης και ότι μείωση της αζωτούχου λίπανσης από 24 μονάδες σε 12 για την Θεσσαλία και από 14 σε 7 για τη Μακεδονία, όχι μόνο δεν μείωσε την απόδοση του βαμβακιού, αλλά προώθησε και την παραγωγή (Παπακώστα-Τασοπούλου 2002).

Φώσφορος

Ο P προωμίζει την παραγωγή και ευνοεί την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος, ενώ η επίδρασή του στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας και του σπόρου δεν είναι σημαντική. Μεγαλύτερη φαίνεται να είναι η σημασία του, όταν το έδαφος λιπαίνεται με υψηλές δόσεις αζώτου, γι' αυτό και μια ισορροπημένη λίπανση N:P πλησιάζει τη σχέση 2:1.

Τα συμπτώματα ελλείψεως P δεν είναι χαρακτηριστικά. Τα πιο χαρακτηριστικά είναι η σκουροπράσινη απόχρωση του φυλλώματος και η νάνα εμφάνιση των φυτών, καθώς και η οψίμιση της καρποφορίας και της ωρίμανσης. Ειδικότερα για την προσθήκη P συνιστάται εντοπισμένη λίπανση, που περιορίζει τη δέσμευση του στοιχείου από τα έδαφος (Γαλανοπούλου-Σενδούκα 2002, Χριστίδης 1965).

Κάλιο

Το βαμβακόφυτο είναι ευαίσθητο στην έλλειψη Κ. Με την αύξηση της διαθεσιμότητας του Κ, εντός των επαρκών ορίων, παρατηρείται συνήθως αύξηση της ανθοφορίας, του μήκους της ίνας, του βάρους του σπόρου σε λάδι. Σε αντίθεση με το Ν, περιορίζει τις ζημιές από ορισμένες μυκητολογικές ασθένειες, όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται για την περίπτωση των μυκήτων *Fusarium* και *Verticillium*.

Με έλλειψη Κ τα βαμβακόφυτα καθιλώνονται, τα φυτά δεν μεγαλώνουν ικανοποιητικά ή δεν αποκτούν το κανονικό πράσινο χρώμα. Τα παλαιότερα φύλλα παρουσιάζουν μεσονεύριες χλωρώσεις (λευκοκίτρινες κηλίδες), που στη συνέχεια νεκρώνονται και τα φύλλα πέφτουν πρόωρα. Το σύμπτωμα της κακής διατροφής των φύλλων από έλλειψη Κ ονομάζεται □σκωρίαση του βαμβακιού □ (cotton rust). Η προσθήκη νατρίου, ως θρεπτικού συστατικού, φαίνεται ότι μειώνει για το φυτό τα συμπτώματα ελλείψεως καλίου και στην περίπτωση αυτή αυξάνει την παραγωγή. Αντιθέτως, η χρήση αυξημένων ποσοτήτων ασβεστίου μπορεί να προκαλέσει έλλειψη Κ στην βαμβακοκαλλιέργεια (Χριστίδης 1965).

Στην Ελλάδα μέχρι πρόσφατα δεν χρησιμοποιούσαν καλιούχα λιπάσματα στο βαμβάκι, γιατί θεωρούσαν ότι τα εδάφη είναι επαρκώς εφοδιασμένα με Κ. Ωστόσο, ύστερα από την εξαντλητική εκμετάλλευση των εδαφών, διαρκώς αυξάνονται οι περιπτώσεις που διαπιστώνεται έλλειψη Κ και η προσθήκη του έχει ευεργετική επίδραση στην απόδοση, την κανονική ωρίμανση, την καλή ποιότητα ίνας και σπόρου και στην αντίδραση του φυτού στη βερτισιλλίωση. Θεωρείται όμως υπερβολή η χορήγηση αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης (νιτρικό κάλιο) υπό μορφή διαφυλλικής λίπανσης, ιδιαίτερα σήμερα που επιβάλλεται η μείωση του κόστους παραγωγής και για χώρες, όπως η Ελλάδα, όπου γίνονται

ελάχιστοι ψεκασμοί για φυτοπροστασία, ώστε να θεωρείται ότι δεν έχει κόστος εφαρμογής (Γαλανοπούλου-Σενδουκά 2002).

Ασβέστιο (Ca) και θείο (S)

Το βαμβάκι έχει ανάγκη από αυτά τα στοιχεία. Με την ωρίμανση του βαμβακιού, το μεγαλύτερο μέρος τους παραμένει στα φύλλα και έτσι επιστρέφουν σχεδόν όλες οι ποσότητες στο έδαφος (Γαλανοπούλου-Σενδουκά 2002).

Ιχνοστοιχεία

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται τα εξής στοιχεία: Σίδηρος (Fe), Μαγγάνιο (Mn), Βόριο (Bo), Ψευδάργυρος (Zn), Χαλκός (Cu), Μαγνήσιο (Mg). Το βαμβάκι έχει ανάγκη από τα στοιχεία αυτά, αλλά σε μικρές ποσότητες (Παπακώστα-Τασοπούλου 2002).

4.3 Αντιμετώπιση ζιζανίων

Τα ζιζάνια αν τα αφήσουμε να αναπτυχθούν στα βαμβακοχώραφα, έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην παραγωγή. Από τα πρώτα στάδια ανάπτυξης ανταγωνίζονται τα φυτά μας για φως, νερό, θρεπτικά στοιχεία και αέρα με αποτέλεσμα την μειωμένη αύξηση των βαμβακόφυτων, που οδηγεί στη μείωση της απόδοσης και στην υποβάθμιση της ποιότητας του προϊόντος. Τα ζιζάνια επίσης είναι ξενιστές ασθενειών και εντόμων όπως για παράδειγμα των τετράνυχων, των αφίδων, των θριπών, του πράσινου και ρόδινου σκουληκιού. Τέλος, δυσκολεύουν τις καλλιεργητικές φροντίδες και τη συγκομιδή.

Η καταπολέμησή τους θεωρείται υποχρεωτική και μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

- Προληπτικά μέτρα. Χρησιμοποίηση καθαρού σπόρου κατά τη σπορά και να χρησιμοποιούνται καθαρά εργαλεία στις διάφορες καλλιεργητικές εργασίες.
- Κατάλληλη αμειψισπορά
- Μηχανική καταπολέμηση.

Στη μηχανική καταπολέμηση συμπεριλαμβάνονται όλες οι καλλιεργητικές εργασίες, με τις οποίες καταστρέφονται τα ήδη φυτρωμένα ζιζάνια, κατά τα διάφορα στάδια ανάπτυξης του βαμβακιού (τσάπισμα, σκάλισμα φρεζάρισμα) (Γαλανοπούλου-Σενδούκα 2002).

Χημική καταπολέμηση

Ανάλογα με την εφαρμογή τα ζιζανιοκτόνα κατατάσσονται σε προσπαρτικά, προφυτρωτικά και μεταφυτρωτικά.

- **Προσπαρτικά:** αυτά που ψεκάζονται σε όλη την επιφάνεια του χωραφιού, πριν από τη σπορά του βαμβακιού και στη συνέχεια ενσωματώνονται. Για προσπαρτική καταπολέμηση συνιστώνται τα παρακάτω ζιζανιοκτόνα: Τρεφλάν, Κομπέξ, Σοναλάν, Στομπ κ.α.
- **Προφυτρωτικά:** μετά τη σπορά ακολουθεί ψεκασμός με ζιζανιοκτόνο προφυτρωτικό για να καλύψει τα κενά της προσπαρτικής ζιζανιοκτονίας. Χρειάζεται αρκετή υγρασία και αν δεν υπάρχει κάνουμε ένα ελαφρύ πότισμα.
- **Μεταφυτρωτικά:** αυτά εφαρμόζονται μετά το φύτευμα του βαμβακιού και των ζιζανίων. Τα ζιζανιοκτόνα αυτά είναι τα πιο

αποτελεσματικά, όταν τα ζιζάνια ψεκαστούν στο στάδιο των 3-4 φύλλων.

Για να πετύχουμε καλύτερα αποτελέσματα στην καταπολέμηση των ζιζανίων, μπορούμε να κάνουμε συνδυασμένη ζιζανιοκτονία ώστε να έχουμε αύξηση του φάσματος αλλά και του χρόνου δράσεώς τους. (Γαλανοπούλου-Σενδουκά 2002).

4.4 Εποχή σποράς

Στην Ελλάδα η καλύτερη εποχή για τη σπορά είναι από τις αρχές Απριλίου έως τα μέσα Μαΐου. Το όψιμο βαμβάκι σπέρνεται στις νότιες περιοχές και το πρώιμο στις βόρειες. Οι καιρικές συνθήκες της άνοιξης και η κατάσταση του χωραφιού είναι ρυθμιστικοί παράγοντες για τον καθορισμό της εποχής σποράς. Ο βαμβακόσπορος παρουσιάζει μεγάλη ευπάθεια στις δυσμενείς καιρικές συνθήκες και γι' αυτό δεν είναι σπάνιες οι αποτυχίες στη σπορά. Η υπερβολική υγρασία του εδάφους, όταν συνδυάζεται με χαμηλές θερμοκρασίες καθυστερεί ακόμη περισσότερο τη σπορά. Η θερμοκρασία κατά τη σπορά πρέπει να είναι γύρω στους 15 βαθμούς καθώς χαμηλότερες θερμοκρασίες καθυστερούν το φύτευμα και οι σπόροι μπορεί να εμφανίσουν μύκητες.

Η πρώιμη σπορά έχει πολλά πλεονεκτήματα διότι αφ' ενός υπάρχει αρκετός χρόνος για επανασπορά και αφ' ετέρου μεγαλώνει η βλαστική περίοδος, με αποτέλεσμα:

- να υπάρχει χρόνος για άνθιση και καρποφορία
- να αποφεύγονται οι ζημιές από πράσινο και ρόδινο σκουλήκι
- να έχουμε πρώιμη συγκομιδή.

Η πρώιμη σπορά έχει όμως και τους κινδύνους της. Η πτώση των θερμοκρασιών μετά τη σπορά, μαζί με βροχές και συνεκτικά χωράφια και όχι καλή στράγγιση, συντελούν στην αποτυχία του φυτρώματος.

Είναι προτιμότερο να διακινδυνεύουμε μια αποτυχία στο φύτευμα παρά να χάσουμε πολύτιμο χρόνο περιμένοντας να σταθεροποιηθούν οι θερμοκρασίες για να σπείρουμε, γιατί η όψιμη καλλιέργεια είναι λιγότερο παραγωγική και κινδυνεύει από έντονες προσβολές εντόμων, απώλειες κατά τη μηχανική συγκομιδή, υποβάθμιση των σύσπορων βαμβακιών από δυσμενείς καιρικές συνθήκες κλπ. Συνήθως η σπορά του βαμβακιού αποχνουμένου (γυμνού) σπόρου στη χώρα μας, καθορίζεται από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής και γίνεται το δεύτερο με τρίτο δεκαήμερο του Απριλίου. Ο αποχνουμένος σπόρος συγκεντρώνει πολλά πλεονεκτήματα όπως ακρίβεια σποράς, καλύτερο και γρηγορότερο φύτευμα, οικονομία σπόρου, αποφυγή αραιώματος κλπ.

4.5 Συλλογή

Για να ωριμάσει το βαμβάκι πρέπει να περάσουν περίπου 5 μήνες από τη σπορά. Η συλλογή του γίνεται με ειδικές μηχανές, που είναι πιο σύνηθες ή με το χέρι που είναι πιο δαπανηρό και επίπονο αλλά το βαμβάκι είναι πιο καθαρό και έτσι έχει και καλύτερη τιμή στο εμπόριο. Μετά τη συγκομιδή το βαμβάκι μεταφέρεται σε ειδικούς χώρους που λέγονται εκκοκκιστήρια. Εκεί γίνεται ο αποχωρισμός των ινών από το σπόρο. Ο χρόνος που γίνεται η εκκόκκιση είναι περίπου 3 μήνες μετά τη συλλογή. Τα περισσότερα εκκοκκιστήρια διαθέτουν μηχανισμούς που απομακρύνουν τα διάφορα ξένα σώματα όπως χώμα, φύλλα, σπόρους καθώς και την περιττή υγρασία. Μετά από τις διαδικασίες αυτές τα βαμβάκια, καθαρά πλέον, συσκευάζονται σε μεγάλες μπάλες ή τετράγωνες παλέτες, δένονται, καταγράφεται η ποιότητα και προωθούνται στο εμπόριο.

5. Εχθροί και ασθένειες

Η καλλιέργεια του βαμβακιού στη χώρα μας προσβάλλεται από πολλούς εχθρούς, οι περισσότεροι από τους οποίους σήμερα αντιμετωπίζονται συστηματικά και έτσι η παραγωγή προστατεύεται. Βασική αρχή στην αντιμετώπιση των εχθρών της βαμβακοκαλλιέργειας είναι η εφαρμογή μεθόδων για τον περιορισμό σε επίπεδα που να μην προκαλούν ζημιές, ενώ παράλληλα να διατηρείται η ισορροπία της φύσης και να προστατεύεται το περιβάλλον.

5.1 Έντομα εδάφους

Σιδηροσκώληκες (*Agriotes* spp.)

Είναι κολεόπτερα της οικογένειας *Elateridae*. Το χρώμα τους είναι κίτρινο έως καφέ σκούρο και το μήκος τους 6-12 εκατοστά. Ζουν στο έδαφος. Τρυπούν το σπόρο, τρώνε το περιεχόμενο και το

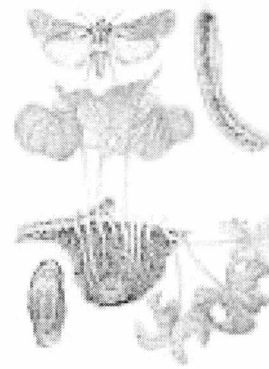


βλαστίδιο και ο σπόρος δεν φυτρώνει. Προσβάλλουν τα νεαρά φυτά στο επίπεδο της επιφάνειας του εδάφους, μειώνοντας έτσι τον αριθμό τους κατά στρέμμα. Ευνοούνται από υπερβολική υγρασία και χαμηλή θερμοκρασία.

Οι σιδηροσκώληκες αντιμετωπίζονται με καλλιεργητικά μέτρα και χημική καταπολέμηση.

Αγρότιδες η καραφατμέ (*Agrotis spp.*)

Είναι λεπιδόπτερο της οικογένειας *Noctuidae*. Οι αγρότιδες είναι διαδεδομένες σε όλες τις βαμβακοπαραγωγικές περιοχές της χώρας. Ζουν στο έδαφος. Το χρώμα τους ανοιχτό φαιό,



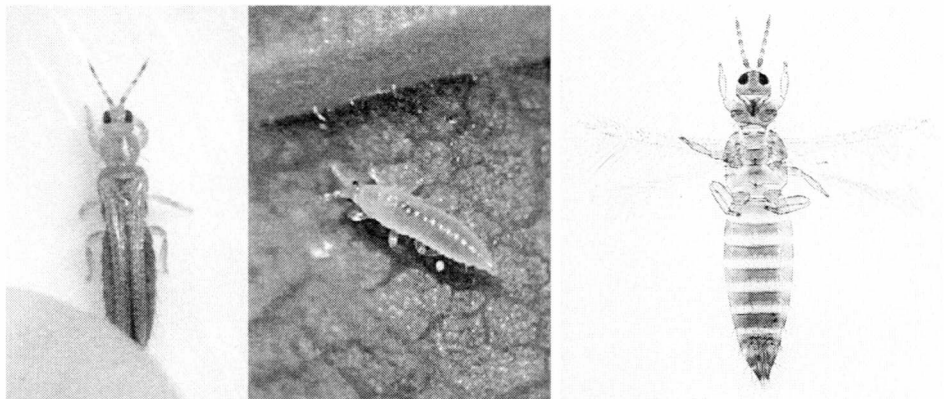
μαυριδερό με ελαφρά σκοτεινές επιμήκεις γραμμές. Τη νύχτα βγαίνουν και τρώνε τα μικρά βαμβακόφυτα κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, ενώ την ημέρα μένουν κουλουριασμένα μέσα στο έδαφος. Ευνοούνται από ψυχρές και υγρές ανοιξιάτικες συνθήκες, καθώς και εδάφη πλούσια σε οργανική ουσία. Αντιμετωπίζεται με νυχτερινούς ψεκασμούς.

Υλέμνα (*Delia platura* Mg.)

Είναι δίπτερο της οικογένειας *Anthomyiidae*. Γεννάει τα αυγά της στην επιφάνεια του εδάφους, κοντά στο λαιμό των φυτών. Το μικρό άσπρο σκουλήκι τρώει το τρυφερό φύτρο και το ριζίδιο του μικρού βαμβακόφυτου αλλά και τις κοτυληδόνες. Αντιμετωπίζεται με χημική καταπολέμηση.

5.2 Μυζητικά έντομα – ακάρεα

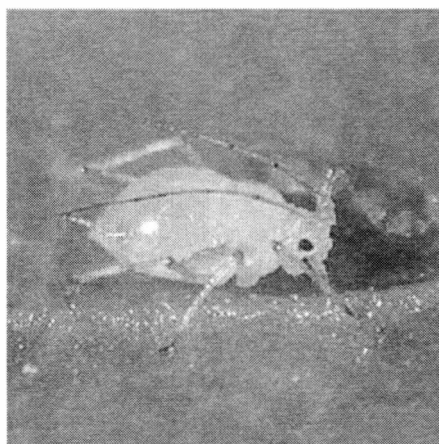
Θρίπας (*Thrips tabaci*)



Είναι θυσανόπτερο της οικογένειας *Thripidae*. Είναι έντομο μήκους 2 χιλιοστών περίπου. Έχει χρώμα ανοιχτό έως σκούρο καφέ. Προσβάλλει κοτυληδόνες, φύλλα και μάρτια των μικρών βαμβακόφυτων. Τα φύλλα καρουλιάζουν, παραμορφώνονται, σχίζονται και πέφτουν. Γενικά, επιφέρουν καθυστέρηση στην ανάπτυξη των νεαρών φυτών. Ο θρίπας ευνοείται από ξηρικές συνθήκες. Καταπολεμείται προληπτικά με κοκκώδη εντομοκτόνα κατά τη σπορά ή με ψεκασμό με ένα εντομοκτόνο, όταν βρεθεί ένας τουλάχιστον θρίπας σε κάθε βαμβακόφυτο.

Αφίδες (*Aphis gossypii*)

Είναι ημίπτερα της οικογένειας *Aphididae*. Είναι γνωστές σαν ψείρες ή μελίγκρες του βαμβακιού. Είναι έντομα μήκους 2 χιλιοστών περίπου. Έχουν χρώμα κίτρινο, πράσινο, καφέ, ή μαύρο. Οι αφίδες βρίσκονται κυρίως κάτω από την επιφάνεια των τρυφερών φύλλων. Εκεί

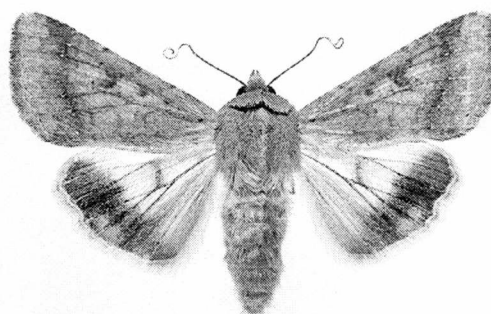
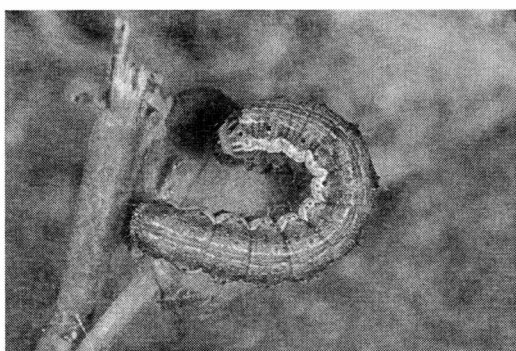


μυζούν τους χυμούς και προκαλούν το κατσάρωμα των φύλλων. Βαριές

προσβολές ζημιώνουν την παραγωγή και επηρεάζουν την ποιότητα του βαμβακιού. Ευνοούνται από χαμηλές θερμοκρασίες (16-20°C) και υψηλή σχετική υγρασία. Οι αφίδες παρουσιάζουν συνήθως δύο περιόδους προσβολών, το Μάιο και τον Αύγουστο.

5.3 Μασητικά έντομα

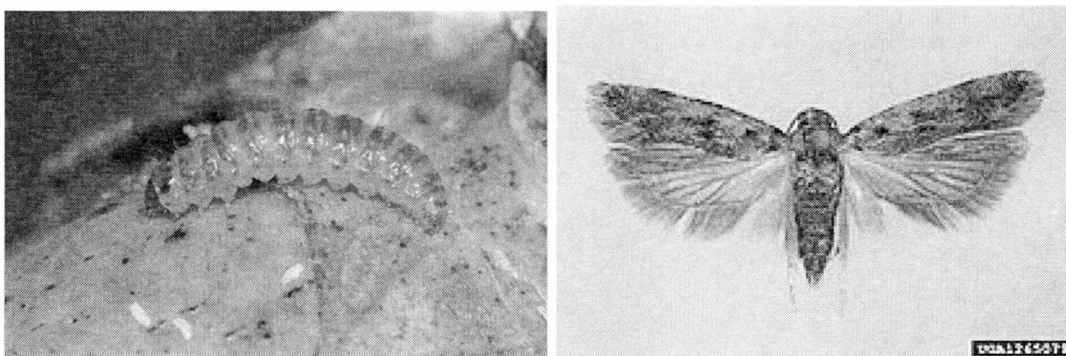
Πράσινο σκουλήκι (*Heliothis armigera*)



Το πράσινο σκουλήκι είναι από τους σοβαρότερους εχθρούς του βαμβακιού σε πολλές χώρες. Στην Ελλάδα κάνει σοβαρές ζημιές μερικές χρονιές, ενώ σε άλλες χρονιές η προσβολή είναι ήπια. Διαχειμάζει σαν χρυσαλλίδα στο έδαφος. Στην Ελλάδα έχει συνήθως 4 γενεές. Τα ακμαία της πρώτης χρονιάς εμφανίζονται προς το τέλος του Μαΐου. Οι μεγάλες ζημιές στο βαμβάκι γίνονται από τις προνύμφες της δεύτερης γενεάς, συνήθως από τα τέλη Ιουλίου μέχρι τα μέσα Αυγούστου. Οι προνύμφες αυτές προσβάλλουν χτένια, λουλούδια, και κυρίως καρύδια τα οποία την εποχή αυτή δεν αναπληρώνονται. Η τρίτη γενεά εμφανίζεται προς τα τέλη Αυγούστου και προξενεί ζημιές στις όψιμες κυρίως καλλιέργειες βαμβακιού, ενώ οι πρώιμες βρίσκονται στο στάδιο της ωρίμανσης και επηρεάζονται ελάχιστα. Η τέταρτη γενεά εμφανίζεται αργότερα, όταν όλες σχεδόν οι καλλιέργειες βαμβακιού βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο ωρίμανσης και δεν κάνει ζημιά.

Αντιμετωπίζεται με καλλιεργητικά και χημικά μέσα. Το πράσινο σκουλήκι έχει πολλούς φυσικούς εχθρούς οι οποίοι μειώνουν τους πληθυσμούς του. Για το λόγο αυτό άσκοποι ψεκασμοί με χημικά που σκοτώνουν τα ωφέλιμα έντομα, το ευνοούν. Χημική καταπολέμηση αρχίζει όταν, μετά από παρατηρήσεις στις φυτείες διαπιστωθεί μεγάλος βαθμός προσβολής.

Ρόδινο σκουλήκι (*Pectinophora gossypiella*)



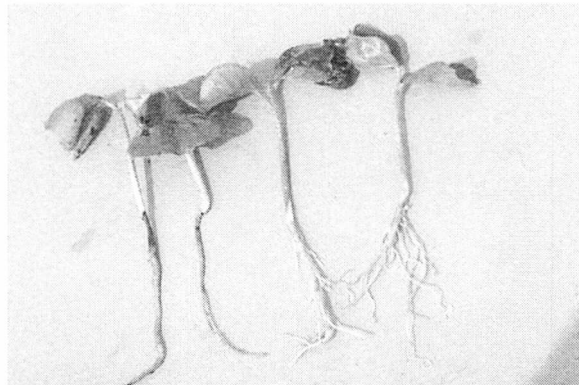
Στην Ελλάδα είναι διαδεδομένο σε όλες τις περιοχές αλλά δεν ευνοείται από το κλίμα και ζημιές προκαλεί κυρίως στη Νότια και Δυτική Ελλάδα και σε μικρές περιοχές της Θεσσαλίας και τη Χαλκιδική. Το ρόδινο είναι μια μικρή, καφέ πεταλούδα μήκους 8-9 χιλιοστών. Γεννάει 200-400 αυγά μεμονωμένα ή σε μικρές ομάδες, σε όλα τα μέρη του φυτού. Προσβάλλει τα καρποφόρα όργανα του βαμβακιού. Έχει 3-4 γενεές. Η πιο επικίνδυνη για το βαμβάκι είναι η γενεά του Αυγούστου. Στα προσβλημένα χτένια εμποδίζεται αργότερα το άνοιγμα των λουλουδιών και έτσι μένουν κλειστά. Η τρύπα εισόδου του ρόδινου στο καρύδι δεν διακρίνεται με γυμνό μάτι. Τα σκουλήκια τρώνε τους σπόρους ενός καρυδιού και ποτέ δεν βγαίνουν για να μπουν σε άλλο καρύδι. Όταν συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους ανοίγουν μικρές τρύπες στα καρύδια, βγαίνουν από αυτά και πέφτουν στο χώμα για να μεταμορφωθούν σε πεταλούδες. Η

τελευταία γενιά διαχειμάζει στο σπόρο του βαμβακιού. Αντιμετωπίζεται με καλλιεργητικά μέσα και με χημικές επεμβάσεις. Η καταστροφή των υπολειμμάτων μετά την συγκομιδή και το παράχωμά τους με όργωμα σε βάθος, καθώς και η απολύμανση του σπόρου σποράς περιορίζουν πολύ τις προνύμφες που διαχειμάζουν στα στελέχη και στο έδαφος. Η χρήση πρώιμων ποικιλιών βοηθάει διότι επιτυγχάνεται πρώιμη συγκομιδή και αποφεύγονται οι όψιμες προσβολές, που είναι οι πιο επιζήμιες. Καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του ρόδινου σκουληκιού έχουν δώσει τα φερομονικά σκευάσματα.

5.4 Ασθένειες

Σηψηρριζίες

Η ασθένεια αυτή προκαλείται από τους μικροοργανισμούς: *Rhizoctonia solani*, *Pythium spp*, *Fusarium spp* κ.λ.π.. Ονομάζεται επίσης και σήψη του λαιμού ή τήξη του βαμβακιού. Στην πρώτη



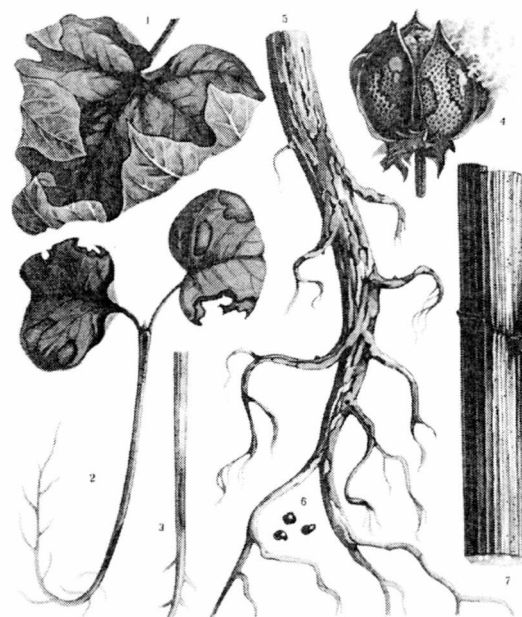
περίοδο της ανάπτυξης των φυτών μπορεί να εκδηλωθούν σηψηρριζίες. Είναι δηλαδή το σάπισμα του σπόρου ή της ρίζας του νεαρού βαμβακόφυτου. Η ανάπτυξη των μυκήτων αυτών ευνοείται από συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών και υπερβολικής υγρασίας που δημιουργούνται στο έδαφος κυρίως μετά από βροχή, οπότε δημιουργούνται αναερόβιες συνθήκες. Όταν η προσβολή είναι σοβαρή τότε ολόκληρες γραμμές φυταρίων χάνονται και το φαινόμενο είναι αιτία επανασποράς.

Για την αντιμετώπιση των μυκήτων που προκαλούν τις σηψηρριζίες χρησιμοποιούνται χημικά και καλλιεργητικά μέτρα. Απολύμανση του

βαμβακόσπορου και σκαλίσματα, για μπορέσουμε να πετύχουμε καλύτερο αερισμό του εδάφους.

Αδρομυκώσεις

Είναι ασθένειες που προκαλούνται από τους μύκητες: *Fusarium oxysporum* και του *Verticilium dahliae*. Στη χώρα μας απαντάται μόνο ο δεύτερος μύκητας, ο οποίος ευνοείται από συνθήκες υγρασίας και χαμηλών θερμοκρασιών. Η πιο ευνοϊκή θερμοκρασία του μύκητα είναι 22 βαθμοί κελσίου. Οι μύκητες βρίσκονται στο έδαφος και ζουν σαν

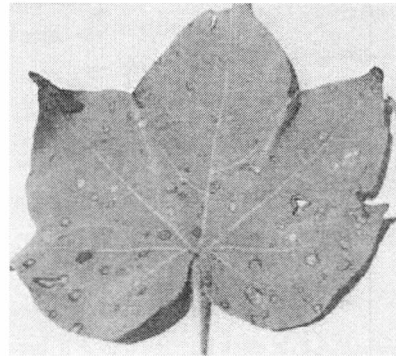


σαπρόφυτα στα φυτικά υπολείμματα. Ο μύκητας μπαίνει στο φυτό κυρίως από τις ρίζες όπου αποφράσσει τα αγγεία του φυτού, με αποτέλεσμα την κακή κυκλοφορία των χυμών και την έλλειψη νερού στα φύλλα. Τα φυτά εξασθενούν και έχουν ωχρές κίτρινες κηλίδες. Αν η προσβολή συμβεί πρώιμα, προκαλεί σύντομα τον θάνατο των νεαρών φυτών.

Οι αδρομυκώσεις αντιμετωπίζονται με τριετή τουλάχιστον αμειψισπορά με δημητριακά που δεν προσβάλλονται στο μύκητα, με ανθεκτικές ποικιλίες στους συγκεκριμένους μύκητες και με πυκνή σπορά.

Αλτενάρια

Είναι ασθένεια που οφείλεται στο μύκητα του γένους *Altenaria* και προσβάλλει τα φύλλα, τα στελέχη, τα καρύδια και κυρίως τα εξασθενημένα φυτά βαμβακιού. Πάνω στα φύλλα δημιουργούνται χαρακτηριστικές ομόκεντρες κηλίδες, σταχτιές στο κέντρο και



σκούρες καφέ στην περιφέρεια. Ευνοείται από τις χαμηλές θερμοκρασίες και τα ακανόνιστα ποτίσματα. Η μετάδοση γίνεται με τον αέρα, το νερό ή τα έντομα από τα προσβεβλημένα προς τα νέα φυτά. Η αλτενάρια αντιμετωπίζεται με καλλιεργητικά μέσα όπως πριν από τη συγκομιδή να ακολουθήσει στελεχοκοπή και παράχωμα των φυτικών υπολειμμάτων σε μεγάλο βάθος, διατήρηση της εδαφικής υγρασίας σε ικανοποιητικό επίπεδο, σε όλο το βιολογικό κύκλο του φυτού και έγκαιρη καταπολέμηση των μυζητικών εντόμων που εξασθενίζουν τα φυτά.

6. Χαρακτηριστικά σπόρου

Ένα μικρό μέρος του βαμβακόσπορου χρησιμοποιείται για τη σπορά των αγρών ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό διοχετεύεται στα σπορελαιουργεία.

Η σύσταση των σπόρων κατά βάρος παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.1. όσον αφορά τη σύνθεση σε λιπαρά οξέα υπερέχει το λινελαϊκό (34-55%) ακολουθούν το ελαϊκό (15-36%) και το παλμιτικό (22-24%).

Από την επεξεργασία του σπόρου λαμβάνονται τέσσερα κύρια προϊόντα: το λάδι, το βαμβακάλευρο, οι φλοιοί και οι κοντές ίνες. Οι χρήσεις αυτών των προϊόντων δίνονται συνοπτικά στον Πίνακα 6.2.

Πίνακας 6.1. Σύσταση των σπόρων του βαμβακιού (Συνδυασμός στοιχείων από διάφορες πηγές).

Συστατικό	%
Νερό	8-12
Φλοιοί	40-45
Ίνες	14-21
Λάδι	14-25
Πρωτεΐνη	16-26
Υδατάνθρακες	24-31
Τέφρα	3-4

Πίνακας 6.2. Προϊόντα του βαμβακόσπορου με τις πολλαπλές χρήσεις τους.

Λάδι	Βαμβακάλευρο	Φλοιοί	Κοντές ίνες
Βρώσιμο	Αλεύρι	Ζωοτροφή	Βισκόζη
Σαπούνια	Ζωοτροφή	Λίπασμα	Εστέρες
Γλυκερίνη	Λίπασμα	Πλαστικά	Κυτταρίνη
Λιπαρά οξέα		Καουτσούκ	Υδρόφιλο βαμβάκι
Ζωοτροφή		Καύσιμη ύλη	Νήματα
			Πλαστικά
			Χαρτί

Ο σπόρος θεωρείται χρήσιμος, κυρίως για το λάδι του, αλλά και για την βαμβακόπιτα που χρησιμοποιείται για ζωοτροφή. Η περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι κυμαίνεται για τις γυμνές αιγυπτιακές ποικιλίες με 25%, ακολουθούν οι γυμνές αμερικάνικες Upland με 23%, ενώ το λάδι σε χνουδωτές upland κυμαίνεται από 18-21%. Στο βαμβακόσπορο βρίσκεται και η γκοσσυπόλη (gossypol), η οποία είναι η πιο σπουδαία χρωστική του βαμβακιού. Βρίσκεται προπάντων στο σπόρο, όπου η αναλογία της μπορεί να φτάσει 1% και 2%. Σε ελεύθερες καταστάσεις η γκοσσυπόλη είναι τοξική, κυρίως για τα γουρούνια και τα πουλερικά, καθώς και για τα κουνέλια και σκύλους. Τα μηρυκαστικά δεν υποφέρουν γιατί με το παρατεταμένο μάσημα και μηρυκασμό της τροφής, η γκοσσυπόλη έρχεται σε επαφή με άλλες ουσίες (πρωτεΐνες κλπ.), ενώνεται και γίνεται ανενεργός. Η γκοσσυπόλη επηρεάζει και την ποιότητα του λαδιού, γιατί του δίνει ανεπιθύμητο ειδικό χρωματισμό. Η ποικιλία παίζει μεγάλο ρόλο στο ποσοστό της γκοσσυπόλης. Εκτός από την ποικιλία, σημασία για την περιεκτικότητα σε γκοσσυπόλη έχει και το περιβάλλον. Αυξάνεται με την υγρασία, τα θρεπτικά στοιχεία (N,P,K), ίσω με την πρώιμη σπορά,

δηλαδή με όλους τους παράγοντες που ευνοούν και την παραγωγικότητα των βαμβακοφύτων. Άλλο χαρακτηριστικό του σπόρου, που έχει πρακτική σημασία, είναι το χνούδι. Γυμνός σπόρος, εκτός που έχει περισσότερο λάδι, σπέρνεται πιο εύκολα και φυτρώνει πιο γρήγορα από το χνουδωτό.

7. Ποιοτικά χαρακτηριστικά

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ινών του βαμβακιού καθορίζονται από την γενετική σύνθεση της ποικιλίας και τη φυσιολογία της ανάπτυξής τους. Η τελική διαμόρφωση των χαρακτηριστικών των ινών είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης μεταξύ ποικιλίας και περιβάλλοντος (Κεχαγιά, 1999).

Η ποιότητα της ίνας δεν φαίνεται να επηρεάζεται από την απόσταση μεταξύ των γραμμών σποράς, όπως έδειξαν πολλές έρευνες (Hopkins, 1990, Baker, 1992, Vories et al., 1992, Williford 1992a, Heitholt et al., 1993). Επίσης ο πληθυσμός φυτών δε φαίνεται γενικώς να επηρεάζει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά (Koli and Morrill, 1976).

Μεταξύ των διαφορετικών αποστάσεων των γραμμών σποράς μεταβολή στα τεχνολογικά χαρακτηριστικά αναμένεται να υπάρξει στην περίπτωση εμφάνισης πρωιμότητας, όπου τα καρύδια θα ωριμάσουν κάτω από ευνοϊκότερες συνθήκες. Σύμφωνα με τη Γαλανοπούλου-Σενδουκά (1977), το *micronaire* είναι το μόνο χαρακτηριστικό το οποίο φαίνεται ότι επηρεάζεται αρνητικά από τις στενές αποστάσεις γραμμών σποράς, συνήθως όμως σε πληθυσμούς μεγαλύτερους από 20 φυτά/m².

Το ελληνικό βαμβάκι ήταν, μέχρι πρόσφατα, πολύ καλής ποιότητας και περιζήτητο στη ντόπια και ξένη αγορά. Την τελευταία όμως δεκαετία έχει υποστεί σταδιακή υποβάθμιση της ποιότητάς του που οφείλεται στην πανσπερμία ποικιλιών, στην ισοπεδωτική νοοτροπία στον καθορισμό της τιμής παραγωγού ανεξαρτήτως ποιότητας και στην περαιτέρω υποβάθμιση στα εκκοκκιστήρια όπως σημειώνει η Γαλανοπούλου-Σενδουκά (2003). Μετά το 1990, με την ελεύθερη είσοδο στην Ελλάδα βαμβακόσπορου, βάσει νόμων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, κατακλύσθηκε η επικράτεια από σπόρους διάφορων ποικιλιών, κατάλληλων και μη για τις συνθήκες της χώρας, με έντονες διαφορές ως προς τα ποιοτικά

χαρακτηριστικά, την πρωιμότητα, αλλά και την απόδοση. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να καλλιεργούνται σήμερα περισσότερες από 70 ποικιλίες ανά έτος, οι οποίες δεν διαχωρίζονται κατά την εκκόκκιση. Κατά αυτόν τον τρόπο επήλθε διατάραξη της τυποποίησης του ελληνικού βαμβακιού. Επίσης η σύνδεση της επιδότησης του βαμβακιού με την παραγωγή μέχρι σήμερα, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η ποιότητα, οδήγησε τους παραγωγούς σε μια προσπάθεια μεγιστοποίησης των αποδόσεων σε βάρος της ποιότητας.

Η ποιότητα του βαμβακόσπορου καθορίζεται από τη βλαστική του ικανότητα και τη βλαστική του δύναμη, η οποία φθάνει στο μεγαλύτερο της επίπεδο, όταν συμπληρωθεί η φυσιολογική του ωρίμανση (Delouecelle 1974). Αυτό συμπίπτει με το σημείο εκείνο, όπου ο σπόρος φθάνει στο maximum της εναπόθεσης σε αυτόν της ξηράς ουσίας, ενώ ο σπόρος βρίσκεται ακόμα πάνω στο φυτό μέσα στο χωράφι. Ο καλός ποιοτικά σπόρος είναι εύρωστος, απαλλαγμένος από ασθένειες και δεν έχει υποστεί μηχανικές ζημιές.

Η βλαστική ικανότητα μιας σπορομερίδας είναι το ποσοστό των σπόρων που βλαστάνει κανονικά στο προβλαστάριο και δείχνει την ικανότητα εγκατάστασης κανονικών φυταρίων σε ευνοϊκές συνθήκες. Στις ευνοϊκές αυτές συνθήκες περιλαμβάνονται η άριστη θερμοκρασία, η επαρκής υγρασία, ο επαρκής αερισμός, η έλλειψη μηχανικών αντιστάσεων κατά τη βλάστηση και η απουσία παθογόνων οργανισμών. Η βλαστική ικανότητα υπολογίζεται στο προβλαστάριο ύστερα από μια σειρά μετρήσεων σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα, των σπόρων που βλαστάνουν κανονικά μέχρι την ημέρα της πρώτης μέτρησης και ύστερα από αναγωγή στα εκατό.

Το περισπέρμιο του βαμβακόσπορου βοηθά το σπόρο να αντέξει στα βίαια χτυπήματά του, που συμβαίνουν συχνά κατά τη συγκομιδή, τον

εκκοκκισμό και τους άλλους χειρισμούς. Όμως το περισπέρμιο αυτό είναι ευαίσθητο στις μηχανικές ζημιές, κατά τους βίαιους χειρισμούς. Αυτές οι μηχανικές ζημιές μπορεί να είναι σοβαρές και να επηρεάσουν ένα μεγάλο αριθμό σπόρων μιας σπορομερίδας και μπορούν να μειώσουν σημαντικά το φύτευμα και την εγκατάσταση των φυτών στο χωράφι. Ο Delouche (1981) ανέφερε ότι σπουδαιότερος παράγοντας της χαμηλής ποιότητας του σπόρου του βαμβακιού είναι οι μηχανικές ζημιές. Οποιαδήποτε διακοπή στην ακεραιότητα του καλύμματος του βαμβακόσπορου επιτρέπει την εύκολη είσοδο στο εσωτερικό του σπόρου παθογόνων μικροοργανισμών του εδάφους. Μη ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως η χαμηλή θερμοκρασία του εδάφους και το πολύ υγρό έδαφος παρατείνουν το χρόνο της βλάστησης, με αποτέλεσμα την προσβολή του σπόρου κατά το φύτευμα από τους παθογόνους μικροοργανισμούς, οι οποίοι ευνοούνται από τις παραπάνω συνθήκες.

Ο βαμβακόσπορος είναι διαθέσιμος για σπορά ύστερα από την επένδυσή του με ένα αριθμό μυκητοκτόνων αλλά και εντομοκτόνων, τα οποία ενισχύουν την ικανότητά του να φυτρώνει καλύτερα στο χωράφι. Εκτός από τα προστατευτικά μυκητοκτόνα και εντομοκτόνα, τα τελευταία χρόνια για την ενίσχυση της βλαστικότητας του βαμβακόσπορου χρησιμοποιούνται ενώσεις χημικής ή ορμονικής φύσης. Το προπιονικό οξύ βρέθηκε να έχει θετική επίδραση στη βλαστικότητα, όταν εφαρμόζεται σε βαμβακόσπορο πριν την αποθήκευσή του και εφόσον ο βαμβακόσπορος είναι για αρκετό χρόνο αποθηκευμένος (Rayburn 1978). Επίσης θετική επίδραση στο φύτευμα φαίνεται να ασκούν και οι κυτοκινίνες. Τέλος θετική επίδραση στην πρώτη ανάπτυξη των μικρών φυταρίων ασκούν και διάφορα μικροστοιχεία, τα οποία μαζί με τα διάφορα προστατευτικά και τα άλλα ενισχυτικά της βλαστικότητας προστιθενται κατά την απολύμανση του σπόρου.

8. Σποροπαραγωγή

Το βαμβάκι είναι βασικώς αυτογονιμοποιούμενο φυτό, ωστόσο παρατηρείται συχνά και ετεροεπικονίαση και αυτό δημιουργεί σοβαρές δυσχέρειες στο να διατηρηθεί η γενετική καθαρότητα μιας ποικιλίας. Το ποσοστό ετεροεπικονίασης παρουσιάζει τεράστιες διακυμάνσεις ανάλογα με τις ποικιλίες, την απόσταση μεταξύ τους, την εποχή που ανθίζει κάθε ποικιλία, την ένταση και κατεύθυνση του ανέμου, τη συλλογή κλπ. Κάθε καλλιεργούμενη ποικιλία είναι ένα μίγμα ομοζύγων γενετικών σειρών που προέρχονται από την ίδια διασταύρωση ώστε η ποικιλία να παρουσιάζει ικανοποιητική σταθερότητα κάτω από ένα εύρος οικολογικών συνθηκών.

Βασική δυσκολία στη σποροπαραγωγή αποτελεί ο μικρός ρυθμός πολλαπλασιασμού του σπόρου (1/25) σε αντίθεση με άλλα φυτά. Για το λόγο αυτό κατά το χρονικό διάστημα (3-5 έτη) που μεσολαβεί από τη δημιουργία μιας ποικιλίας (σπόρος βελτιωτού) μέχρι την παραγωγή ικανοποιητικής ποσότητας σπόρου για να δοθεί στους παραγωγούς, πρέπει να γίνεται συνεχής επιλογή για τη διατήρηση της γενετικής ταυτότητας της ποικιλίας.

Καλλιέργεια βαμβακιού που προορίζεται για σποροπαραγωγή πρέπει να σπέρνεται για ασφάλεια σε απόσταση 400 m από κάθε άλλο βαμβάκι, για αποφυγή ανεπιθύμητων διασταυρώσεων. Όλα ή όσο το δυνατόν περισσότερα στάδια σποροπαραγωγής πρέπει να συγκεντρώνονται σε μία περιοχή. Κάθε ελληνική ποικιλία έχει δικό της σποροπαραγωγικό κέντρο σε περιοχή όπου καλλιεργείται σε μεγάλη κλίμακα ή προβλέπεται ότι θα καλλιεργηθεί.

Σημαντικοί παράγοντες για τη διατήρηση της καθαρότητας του σπόρου είναι η συγκομιδή, η εκκόκκιση και η αποθήκευσή του. Η συγκομιδή και η εκκόκκιση πρέπει να γίνονται προσεκτικά για το σπόρο κάθε σταδίου

χωριστά, αφού καθαριστούν σχολαστικά τα μηχανήματα, η δε αποθήκευση να γίνεται σε χωριστούς χώρους με τις κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας για την αποφυγή αλλοιώσεων στο σπόρο. Η συγκομιδή πρέπει να γίνεται όταν ο σπόρος είναι φυσιολογικά ώριμος. Στη χώρα μας απαιτείται βελτίωση της διαδικασίας αποχνόωσης του σπόρου, ώστε να αποφεύγεται η μείωση της βλαστικής του ικανότητας. Στην Ελλάδα, λόγω δυσμενών κλιματικών συνθηκών κατά την περίοδο της συγκομιδής, προκαλείται υποβαθμισμένος σπόρος χαμηλής ποιότητας που επηρεάζει τη βλαστικότητα και την ευρωστία.

9. Απόδοση σε σύσπορο

Η απόδοση και η ποιότητα σε σύσπορο εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το γενότυπο, τις κλιματικές συνθήκες στη διάρκεια της ανάπτυξής του φυτού, την αμειψισπορά, τη λίπανση, την πρωιμότητα, τον πληθυσμό των φυτών, τον αριθμό των καρυδιών ανά φυτό και το βάρος των καρυδιών.

Για τη χώρα μας, η βλαστική περίοδος είναι περιορισμένη, η πρωιμότητα αποτελεί σπουδαίο χαρακτηριστικό της απόδοσης και ο συσχετισμός πρωιμότητας με την απόδοση είναι θετικός. Η πρωιμότητα οδηγεί σε μείωση του κόστους παραγωγής γιατί περιορίζει τις εισροές (ψεκασμούς, αρδεύσεις) και αυξάνει την αποτελεσματικότητα της μηχανοσυλλογής. Επίσης οι πρώιμες ποικιλίες έχουν εξασφαλισμένη την ποιότητα των ινών γιατί η ωρίμανση και η συγκομιδή γίνονται κάτω από ευνοϊκές συνθήκες. Επειδή όμως γενικά η απόδοση συνδέεται με το μήκος του βιολογικού κύκλου του φυτού, για κάθε συγκεκριμένη περιοχή οι επιλεγόμενες ποικιλίες θα πρέπει να αξιοποιούν όλη την ευνοϊκή βλαστική περίοδο.

Η εκτίμηση της πρωιμότητας είναι πολύπλοκη γιατί τα κριτήρια (μορφολογικά ή φυσιολογικά) που λαμβάνονται υπ' όψη, όπως αριθμός ημερών για την εμφάνιση του πρώτου χτενιού, άνθους ή καρυδιού, αναλογία του αριθμού των ανοικτών καρυδιών κατά την πρώτη συγκομιδή ως προς τον συνολικό αριθμό των παραγόμενων καρυδιών, αναλογία προϊόντος που συγκομίζεται στο πρώτο χέρι κλπ. διαφέρουν μεν ανάλογα με τις ποικιλίες, επηρεάζονται όμως σημαντικά και από τις οικολογικές συνθήκες. Συνήθως οι ποικιλίες που δίνουν τον κύριο όγκο των ανθέων τους νωρίς στην έναρξη της ανθοφορίας ή λίγο αργότερα (1-2 βδομάδες) είναι και πρώιμες.

Το μέγεθος των καρυδιών είχε σημασία όταν η συγκομιδή γινόταν με το χέρι. Ο αριθμός των καρυδιών (ανά φυτό ή στη μονάδα της επιφάνειας)

κυρίως καθορίζει την απόδοση. Δεν διαφαίνεται μεγάλη πιθανότητα, οι βελτιωτές, στο προσεχές μέλλον, να ασχοληθούν με την επιλογή ως προς το μέγεθος του καρυδιού, γιατί το μέσο μέγεθος των ευρέως καλλιεργούμενων ποικιλιών είναι αρκετά προσαρμοσμένο με τη μηχανική συγκομιδή.

10. Πειραματικό μέρος

Σκοπός

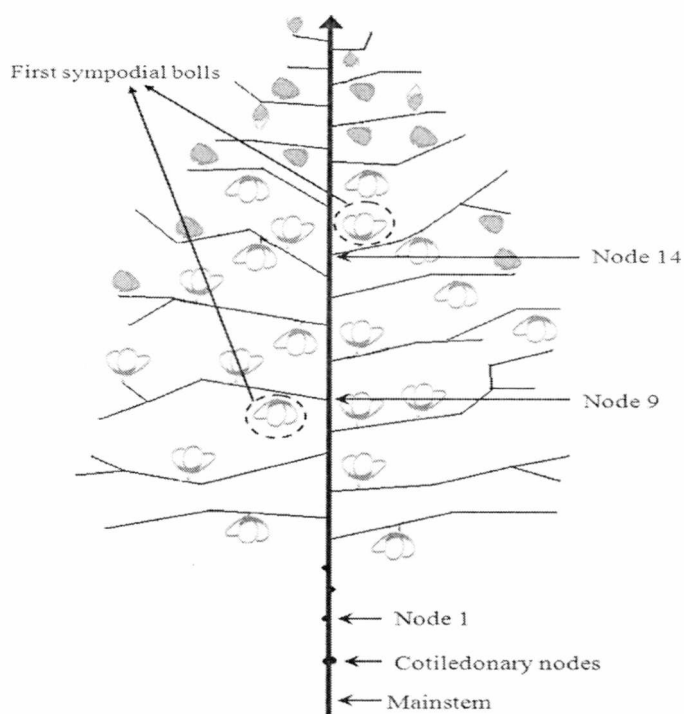
Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν ο έλεγχος και η αξιολόγηση της επίδρασης της θέσης και του χρόνου συγκομιδής στη βλαστική ικανότητα του παραγόμενου σπόρου. Αυτά έχουν γίνει στις δυο εμπορικές ποικιλίες Lider και Babylon με σκοπό να συγκριθούν μεταξύ τους τα χαρακτηριστικά της ποιότητας των σπόρων.

11. Υλικά και μέθοδοι

Τα δείγματα του σπόρου, που ελέγχθηκαν ως προς τη βλαστικότητα, προέκυψαν από την παραγωγή βαμβακιού σε πειραματικό αγρό, στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας το έτος 2013. Η σπορά έγινε στις 10 Απριλίου 2013 σε γραμμές δύο μέτρων με την τοποθέτηση 20 σπόρων ανά μέτρο και η απόσταση μεταξύ των γραμμών ήταν ένα μέτρο. Συγκεκριμένα, έγινε σπορά δύο ποικιλιών (Babylon, Lider). Οι σπόροι δόθηκαν από τον Αγροτικό Οίκο Σπύρου.

Το βαμβάκι αναπτύχθηκε στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και πραγματοποιήθηκαν δύο συγκομιδές (πρώτο και δεύτερο χέρι) στις 12 Σεπτεμβρίου 2013 και στις 2 Οκτωβρίου 2013 αντίστοιχα. Η κάθε συγκομιδή γινόταν χωριστά για την πρώτη και δεύτερη θέση των καρυδιών πάνω στο φυτό. (Εικόνα 10.1). Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε εκκόκκιση του σύσπορου βαμβακιού, καταγράφηκε η παραγωγή του σύσπορου βαμβακιού και του σπόρου και έγινε έλεγχος της βλαστικότητας των συγκεκριμένων δειγμάτων του χνουδάτου σπόρου. Όσον αφορά την παραγωγή τα χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν ήταν ο αριθμός των καρυδιών, η ποσότητα του σύσπορου βαμβακιού και του σπόρου.

Εικόνα 10.1



Πηγή: (<https://www.agronomy.org/publications/aj/articles/103/2/297>)

Ο έλεγχος της βλαστικότητας του σπόρου έγινε με βάση τον ISTA (International Seed Testing Association) και το πρωτόκολλο που ο οργανισμός αυτός ορίζει. Έτσι λοιπόν πραγματοποιήθηκαν 4 επαναλήψεις των 50 σπόρων η κάθε μία, έτσι ώστε το δείγμα να αποτελείται συνολικά από 200 σπόρους. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε διηθητικό χαρτί στο οποίο δόθηκε σχήμα βεντάλιας και τοποθετήθηκε μέσα σε πλαστικά σκεύη (κουτιά) τα οποία προηγουμένως είχαν πλυθεί με απορρυπαντικό και είχαν απολυμανθεί με οινόπνευμα. Στη συνέχεια το χαρτί βρέχτηκε με αρκετό απιονισμένο νερό και στα κοιλώματα της χάρτινης βεντάλιας τοποθετήθηκαν 50 σπόροι σε ίσες αποστάσεις μεταξύ τους (10 σπόρια ανά κοίλωμα). Οι σπόροι είχαν προηγουμένως απολυμανθεί με εμβάπτισή τους σε διάλυμα χλωρίνης 1%. Τέλος τα δοχεία σκεπάστηκαν με πλαστικό καπάκι για να προστατεύονται από

εξωγενείς παράγοντες. Έξω από κάθε δοχείο αναγραφόταν με κωδικό η ποικιλία, η ημερομηνία και η θέση συγκομιδής και ο αριθμός επανάληψης του δείγματος.

Τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε θάλαμο ανάπτυξης με σταθερή θερμοκρασία 27° C και σχετική υγρασία 90% . Οι σπόροι παρέμειναν στο θάλαμο για 10 ημέρες και η καταγραφή της βλαστικότητας γινόταν κάθε 2 ημέρες.

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS 20 για Windows.

12. Αποτελέσματα

Παραγωγή

Η μεγαλύτερη συνολική παραγωγή προέκυψε από την ποικιλία Babylon, χωρίς ωστόσο να διαφέρει στατιστικά σημαντικά από την παραγωγή της ποικιλίας Lider (Πίνακας 1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΣΤΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

Ποικιλία	Συνολική Παραγωγή			
	Καρύδια (No/m)	Σύσπορο (g/m)	Σπόρος (g/m)	Απόδοση σε σπόρο (%)
Babylon	88,8	302,4	164,9	54,5
Lider	78,0	275,7	146,9	53,3
Ποικιλία	ns (0,229)	ns (0,229)	ns (0,208)	ns (0,277)

Μεγαλύτερη ήταν η παραγωγή που προέκυψε από τα καρύδια της πρώτης θέσης τόσο κατά την πρώτη όσο και κατά τη δεύτερη συγκομιδή (Πίνακες 2 και 3). Στην πρώτη συγκομιδή δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα διάφορα χαρακτηριστικά της παραγωγής που μελετήθηκαν μεταξύ των δύο ποικιλιών (Πίνακας 2).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΣΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Ποικιλία	1η Συγκομιδή							
	1η Θέση				2η Θέση			
	Καρύδια (No/m)	Σύσπορο (g/m)	Σπόρος (g/m)	Απόδοση σε σπόρο (%)	Καρύδια (No/m)	Σύσπορο (g/m)	Σπόρος (g/m)	Απόδοση σε σπόρο (%)
Babylon	28,8	106,9	57,6	53,9	4,0	11,5	5,6	49,0
Lider	34,7	129,7	67,1	51,7	4,0	13,4	7,1	53,1
Ποικιλία	ns (0,241)	ns (0,382)	ns (0,451)	ns (0,339)	ns (1,000)	ns (0,684)	ns (0,593)	ns (0,657)

Επίσης, ούτε στη δεύτερη συγκομιδή υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα διάφορα χαρακτηριστικά της παραγωγής όσον αφορά την πρώτη θέση μεταξύ των δύο ποικιλιών. Ωστόσο, υπάρχουν διαφορές στην παραγωγή που προέκυψε από τη δεύτερη θέση των καρυδιών κατά τη δεύτερη συγκομιδή και αυτές οφείλονται στο μικρότερο αριθμό καρυδιών, που σχηματίστηκαν στη δεύτερη θέση με συνέπεια και την αντίστοιχη μείωση της παραγωγής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΣΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Ποικιλία	2η Συγκομιδή							
	1η Θέση				2η Θέση			
	Καρύδια (No/m)	Σύσπορο (g/m)	Σπόρος (g/m)	Απόδοση σε σπόρο (%)	Καρύδια (No/m)	Σύσπορο (g/m)	Σπόρος (g/m)	Απόδοση σε σπόρο (%)
Babylon	44,0	142,6	78,6	55,1	12,0	41,4	23,1	55,8
Lider	37,5	127,1	69,3	54,6	1,8	5,5	3,4	61,5
Ποικιλία	ns (0,470)	ns (0,622)	ns (0,575)	ns (0,615)	*(0,025)	*(0,027)	*(0,032)	ns (0,161)

Έλεγχος βλαστικής ικανότητας

Σύγκριση ποικιλιών

Από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων προέκυψε ότι η ποικιλία δεν επηρέασε τη βλαστική ικανότητα του παραγόμενου σπόρου, καθώς και το μέσο χρόνο βλάστησης και το ρυθμό βλάστησης των σπόρων που προήλθαν από καρύδια της πρώτης και δεύτερης θέσης της πρώτης συγκομιδής (Πίνακας 4).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΣΤΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ, ΤΟ ΜΕΣΟ ΧΡΟΝΟ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΡΥΘΜΟ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΕ ΣΠΟΡΟΥΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ, ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Ποικιλία	1η Συγκομιδή					
	1η Θέση			2η Θέση		
	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
Babylon	95,00	2,08	0,48	66,50	3,04	0,34
Lider	95,00	2,00	0,50	74,50	3,12	0,33
Ποικιλία	ns (1,000)	ns (0,356)	ns (0,356)	ns (0,537)	ns (0,837)	ns (0,773)

Επίσης, στη δεύτερη συγκομιδή δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βλαστική ικανότητα των σπόρων προερχόμενων από καρύδια της πρώτης και δεύτερης θέσης ως προς την ποικιλία, καθώς και στο μέσο χρόνο βλάστησης και στο ρυθμό βλάστησης της πρώτης θέσης. Ενώ η ποικιλία επηρέασε στατιστικά σημαντικά το μέσο χρόνο βλάστησης και το ρυθμό βλάστησης των σπόρων που προήλθαν από καρύδια της δεύτερης θέσης. (Πίνακας 5).

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΣΤΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ, ΤΟ ΜΕΣΟ ΧΡΟΝΟ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΡΥΘΜΟ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΕ ΣΠΟΡΟΥΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ, ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Ποικιλία	2η Συγκομιδή					
	1η Θέση			2η Θέση		
	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
Babylon	84,50	2,16	0,46	66,67	2,30	0,44
Lider	90,50	2,21	0,45	64,00	4,56	0,22
Ποικιλία	ns (0,132)	ns (0,617)	ns (0,667)	ns (0,828)	*(0,000)	*(0,000)

Σύγκριση συγκομιδών

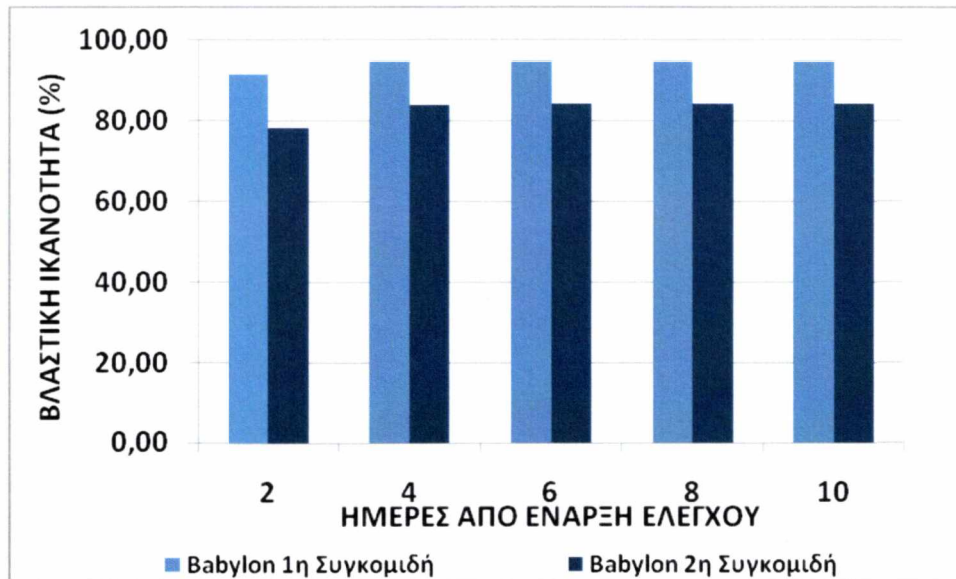
Ποικιλία Babylon

Ο χρόνος συγκομιδής δεν επηρέασε τη βλαστική ικανότητα του παραγόμενου σπόρου της ποικιλίας Babylon τόσο για τα καρύδια της πρώτης όσο και της δεύτερης θέσης (Πίνακας 6).

ΠΙΝΑΚΑΣ 6. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΣΤΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ BABYLON, ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

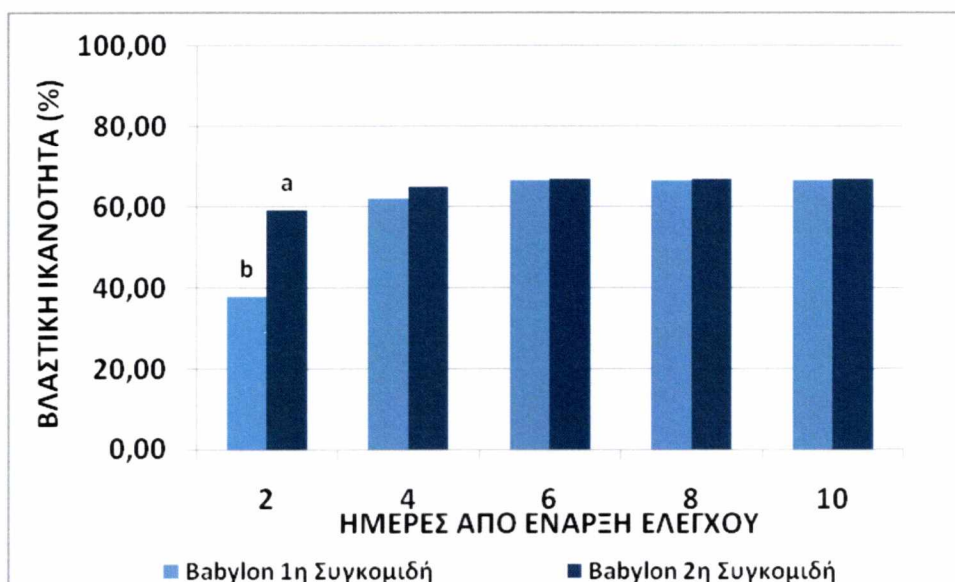
Ποικιλία	Συγκομιδή	Βλαστική ικανότητα (%)	
		1η Θέση	2η Θέση
Babylon	1	95,00	66,50
	2	84,50	66,67
		ns (0,054)	ns (0,982)

Από τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων, προέκυψε ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην εξέλιξη της βλαστικής ικανότητας μεταξύ της πρώτης και δεύτερης συγκομιδής της ποικιλίας Babylon για τους σπόρους, που προήλθαν από τα καρύδια της πρώτης θέσης (Σχήμα 1).



ΣΧΗΜΑ 1. ΕΞΕΛΙΞΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ BABYLON ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Οι σπόροι που προήλθαν από τα καρύδια της δεύτερης θέσης συγκομιδής της ποικιλίας Babylon είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς τη βλαστική ικανότητα μεταξύ των δύο συγκομιδών κατά τη μέτρηση που έγινε δύο ημέρες από την έναρξη του ελέγχου (Σχήμα 2).



ΣΧΗΜΑ 2. ΕΞΕΛΙΞΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΔΕΥΤΕΡΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ BABYLON ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

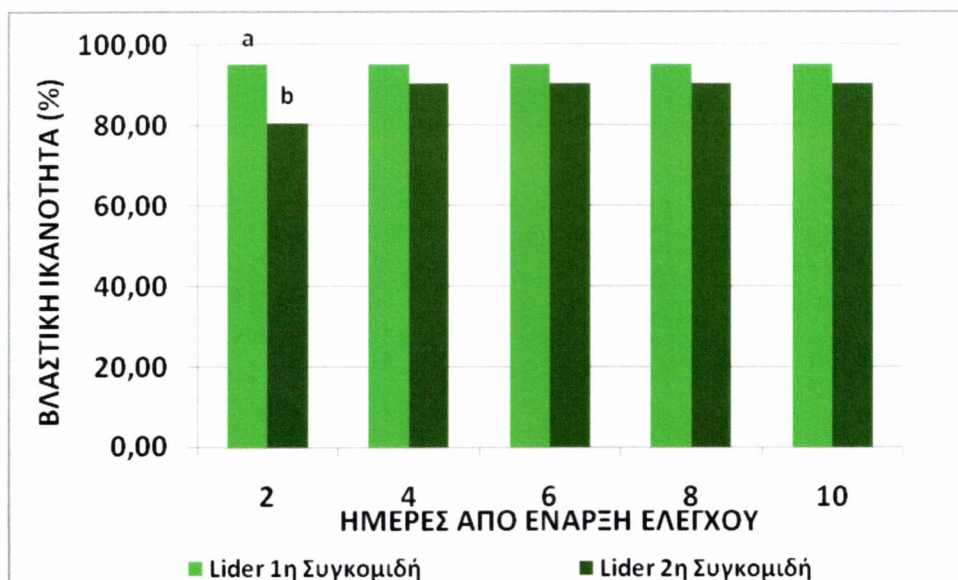
Ποικιλία Lider

Στην ποικιλία Lider μεγαλύτερα ποσοστά βλαστικότητας προέκυψαν από την πρώτη συγκομιδή τόσο στη πρώτη όσο και στη δεύτερη θέση (95% και 74,5% αντίστοιχα), χωρίς όμως να διαφέρουν στατιστικά σημαντικά από τις τιμές της δεύτερης συγκομιδής (Πίνακας 7).

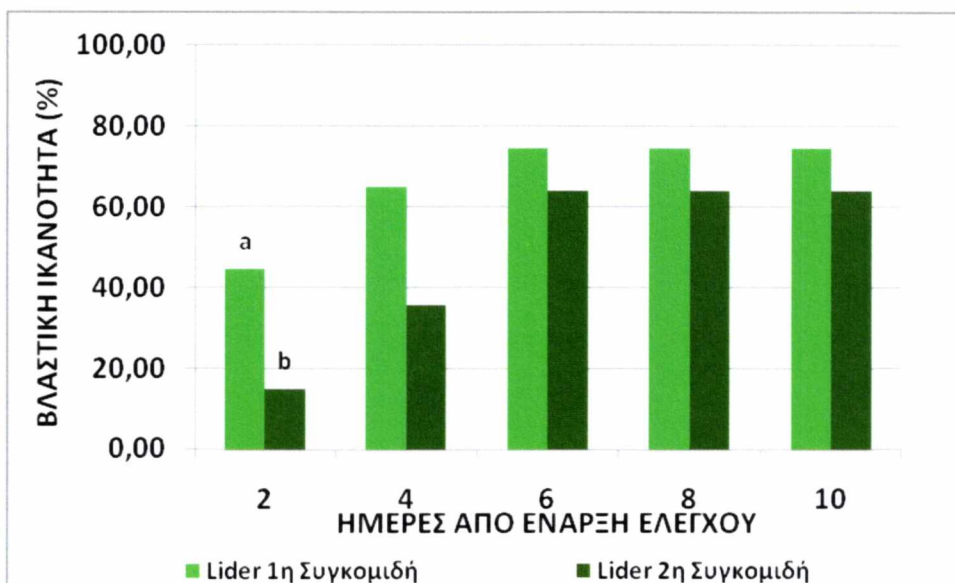
ΠΙΝΑΚΑΣ 7. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΣΤΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ LIDER, ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ.

Ποικιλία	Συγκομιδή	Βλαστική ικανότητα (%)	
		1η Θέση	2η Θέση
Lider	1	95,00	74,50
	2	90,50	64,00
		ns (0,329)	ns (0,518)

Όσον αφορά την εξέλιξη της βλαστικής ικανότητας στην ποικιλία Lider, υπήρχαν διαφορές μεταξύ της πρώτης και δεύτερης συγκομιδής για τους σπόρους των καρυδιών της πρώτης και της δεύτερης θέσης μόνο για τη μέτρηση πραγματοποιήθηκε δύο ημέρες από την έναρξη του ελέγχου ενώ στην πορεία των μετρήσεων δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές (Σχήμα 3 και 4).



ΣΧΗΜΑ 3. ΕΞΕΛΙΞΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ LIDER ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ



ΣΧΗΜΑ 4. ΕΞΕΛΙΞΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΔΕΥΤΕΡΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ LIDER ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Σύγκριση θέσης συγκομιδής

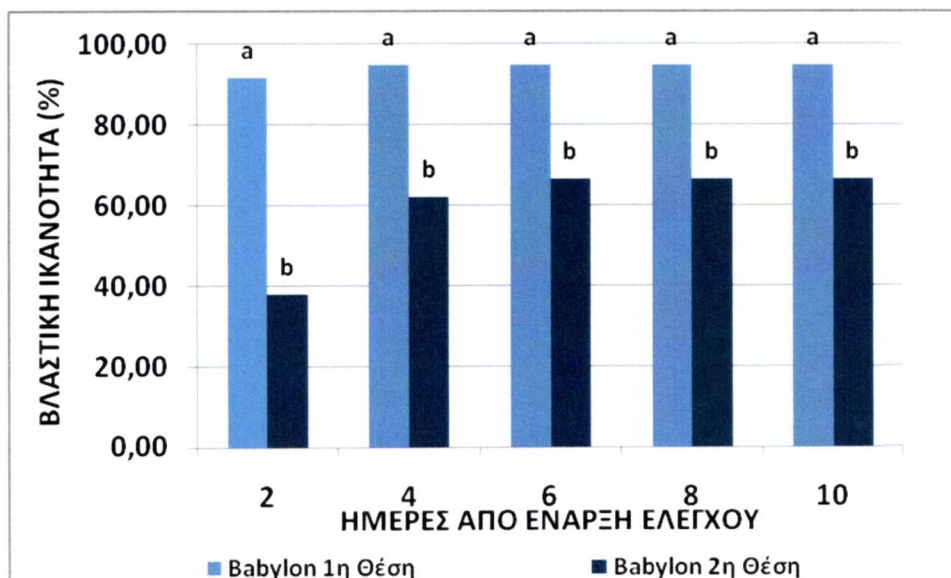
Ποικιλία Babylon

Η θέση συγκομιδής επηρέασε στατιστικά σημαντικά τη βλαστική ικανότητα του παραγόμενου σπόρου της ποικιλίας Babylon. Οι μεγαλύτερες τιμές βλαστικότητας προέκυψαν από σπόρους βαμβακιού προερχόμενους από καρύδια της πρώτης θέσης και κατά τους δύο χρόνους συγκομιδής (Πίνακας 8).

ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΣΤΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ BABYLON, ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

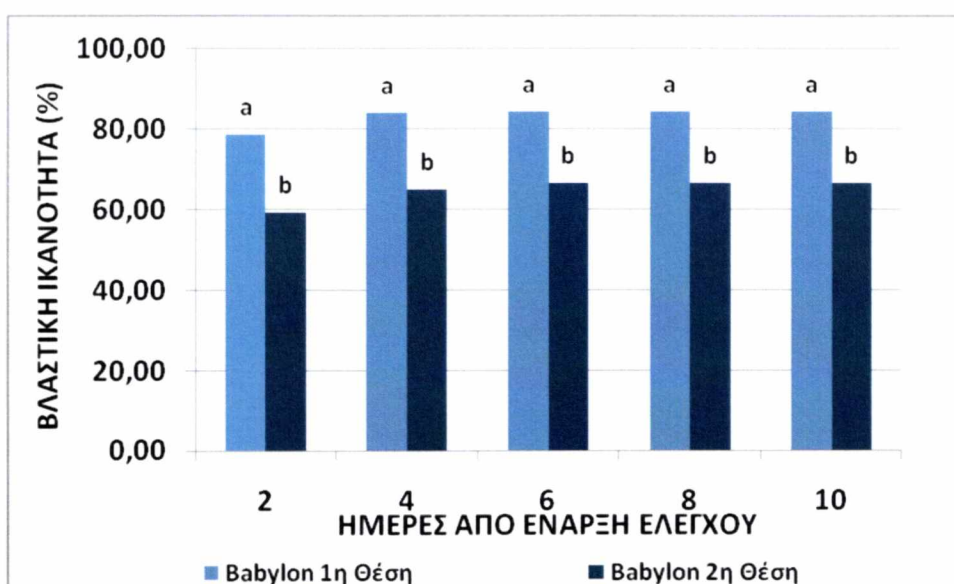
Ποικιλία	Θέση	Βλαστική ικανότητα (%)	
		1η Συγκομιδή	2η Συγκομιδή
Babylon	1	95,00a	84,50a
	2	66,50b	66,67b
		*(0,010)	* (0,003)

Όσον αφορά την εξέλιξη της βλαστικής ικανότητας, από τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της βλαστικής ικανότητας των σπόρων, που προήλθαν από τα καρύδια της πρώτης και δεύτερης θέσης κατά την πρώτη συγκομιδή της ποικιλίας Babylon σε όλες τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν από την έναρξη του ελέγχου(Σχήμα 5).



ΣΧΗΜΑ 5. ΕΞΕΛΙΞΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ BABYLON ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΘΕΣΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΤΩΝ ΚΑΡΥΔΙΩΝ

Ανάλογα είναι τα αποτελέσματα για την εξέλιξη της βλαστικής ικανότητας της ποικιλίας Babylon στη δεύτερη συγκομιδή. Οι μεγαλύτερες τιμές βλαστικότητας προέκυψαν από τους σπόρους των καρυδιών της πρώτης θέσης κατά τη διάρκεια των μετρήσεων από την έναρξη ελέγχου (Σχήμα 6). Διέφεραν στατιστικά σημαντικά όσον αφορά την δεύτερη συγκομιδή μεταξύ της βλαστικής ικανότητας των σπόρων που προήλθαν από τα καρύδια της πρώτης και δεύτερης θέσης κατά την δεύτερη συγκομιδή της ποικιλίας Babylon.



ΣΧΗΜΑ 6. ΕΞΕΛΙΞΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ BABYLON ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΘΕΣΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΤΩΝ ΚΑΡΥΔΙΩΝ

Ποικιλία Lider

Στην ποικιλία Lider δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βλαστική ικανότητα ως προς τη θέση συγκομιδής, αλλά αυτό οφείλεται στην ύπαρξη μεγάλης απόκλισης από το μέσο όρο (Πίνακας 9).

ΠΙΝΑΚΑΣ 9. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΣΤΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ LIDER, ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Ποικιλία	Θέση	Βλαστική ικανότητα (%)	
		1η Συγκομιδή	2η Συγκομιδή
Lider	1	95,00	90,50
	2	74,50	64,00
		ns (0,105)	ns (0,064)

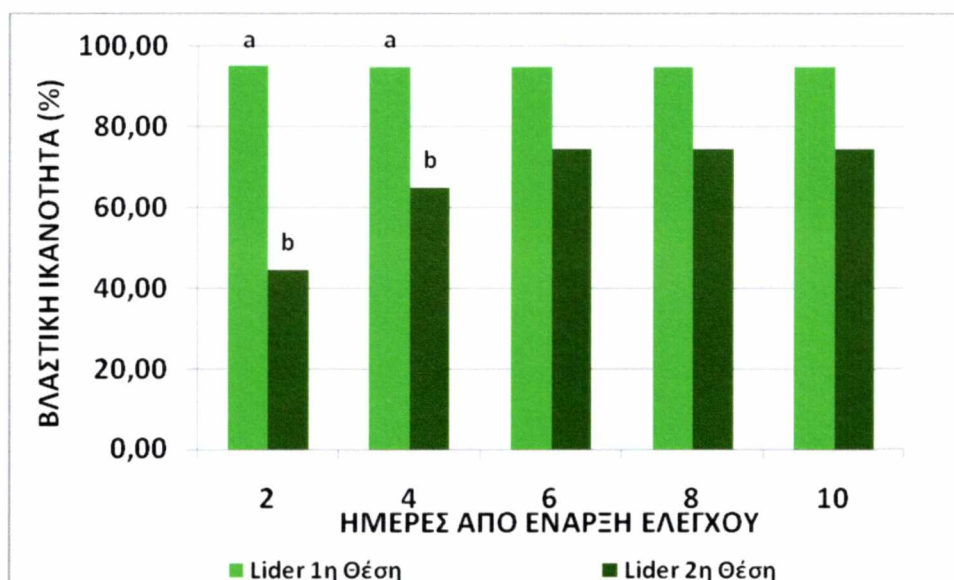
Ωστόσο αν αποκλειστούν οι τιμές της μιας επανάληψης, που δημιουργούν μεγάλη παραλλακτικότητα, προκύπτουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βλαστική ικανότητα και για την ποικιλία Lider ως προς τη θέση συγκομιδής και για τους δυο χρόνους συγκομιδής (Πίνακας10).

ΠΙΝΑΚΑΣ 10. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΣΤΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ LIDER, ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΜΕ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟΥΣ ΜΕΣΟΥΣ ΟΡΟΥΣ

Ποικιλία	Θέση	Βλαστική ικανότητα (%)	
		1η Συγκομιδή	2η Συγκομιδή
Lider	1	95,00a	92,67a
	2	66,67b	75,33b
		* (0,022)	* (0,003)

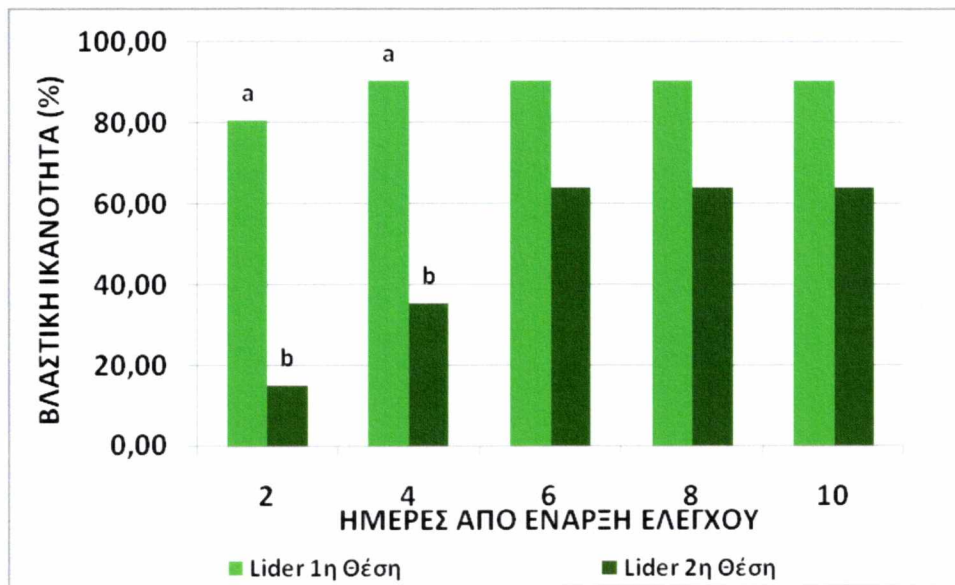
Στην ποικιλία Lider προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βλαστικότητα του παραγόμενου σπόρου μεταξύ της πρώτης και δεύτερης θέσης κατά την πρώτη συγκομιδή για τη δεύτερη και τέταρτη ημέρα από

την έναρξη του ελέγχου. Δεν υπάρχουν διαφορές στην πορεία των μετρήσεων, αλλά η απουσία τους οφείλεται στη μεγάλη απόκλιση από το μέσο όρο (Σχήμα 7).



ΣΧΗΜΑ 7. ΕΞΕΛΙΞΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ LIDER ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΘΕΣΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΤΩΝ ΚΑΡΥΔΙΩΝ

Επίσης, και στη δεύτερη συγκομιδή της ποικιλίας Lider η θέση συγκομιδής των καρυδιών επηρέασε τη βλαστική ικανότητα του παραγόμενου σπόρου. Ομοίως, διαφορές υπάρχουν στις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν τη δεύτερη και τέταρτη ημέρα από την έναρξη του ελέγχου. Θα πρέπει κι εδώ να αναφερθεί ότι η μεγάλη απόκλιση από το μέσο όρο ευθύνεται για την απουσία διαφορών στις επόμενες μετρήσεις.



ΣΧΗΜΑ 8. ΕΞΕΛΙΞΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ LIDER ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΘΕΣΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΤΩΝ ΚΑΡΥΔΙΩΝ

13. Συμπεράσματα

Η ποικιλία δεν επηρέασε στατιστικά την παραγωγή και τη βλαστική ικανότητα του παραγόμενου σπόρου καθώς και το μέσο χρόνο βλάστησης και το ρυθμό βλάστησης.

Ο χρόνος συγκομιδής δεν επηρέασε την τελική βλαστική ικανότητα του παραγόμενου σπόρου στις δύο ποικιλίες Babylon και Lider.

Η θέση συγκομιδής του καρυδιού επηρέασε τη βλαστική ικανότητα στις ποικιλίες Babylon και Lider. Η υψηλότερη βλαστικότητα προέκυψε από την πρώτη θέση συγκομιδής. Δεν υπάρχει βιβλιογραφία σχετικά με τη θέση του καρυδιού και τη βλαστική ικανότητα του παραγόμενου σπόρου. Ωστόσο, από έρευνα που έχει γίνει φαίνεται ότι η θέση συγκομιδής επηρεάζει κάποια από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας (Davidonis et al., 2004 ; Bradow et al., 1997).

Επίσης, ο Leffler (1986) αναφέρει ότι γενικά οι καλύτεροι σπόροι παράγονται από τα καρύδια στο μεσαίο τμήμα του φυτού. Η ποιότητα των σπόρων που σχηματίζονται νωρίς είναι περιορισμένη είτε εξαιτίας της αδυναμίας για ικανοποιητική φωτοσύνθεση είτε λόγω των μη ιδανικών συνθηκών στο χαμηλό τμήμα του φυτού. Επιπλέον, οι σπόροι που σχηματίζονται αργά φαίνεται να μην έχουν την απαιτούμενη ποιότητα εξαιτίας της περιορισμένης ανάπτυξης (Leffler, 1986).

Οι Delouche και Caldwell (1960) ύστερα από σειρά ερευνών απέδειξαν ότι η βλαστική ικανότητα και η βλαστική δύναμη του σπόρου μειώνονται μετά τη φυσιολογική ωρίμανση και το άνοιγμα των καρυδιών του βαμβακιού.

Οι Kohel και Cherry (1982) απέδειξαν ότι αυτή η αλλοίωση της ποιότητας αντανακλάται στα χημικά συστατικά του σπόρου. Επειδή ο βαμβακόσπορος θεωρείται ελαιούχος σπόρος, οι σημειούμενες αλλαγές στην περιεκτικότητα σε παλμιτικό οξύ καθώς και σε άλλα λιπαρά οξέα μπορούν να θεωρηθούν ενδεικτικά της βαθμιαίας υποβάθμισης της ποιότητας του πόρου με την πάροδο του χρόνου.

Έτσι, από έρευνες που έχουν γίνει διαπιστώνεται ότι, η βλαστική δύναμη μειώνεται νωρίτερα και πιο γρήγορα από ό,τι η βλαστική ικανότητα. Το αποτέλεσμα είναι ότι δύο σπορομερίδες μπορεί να έχουν το ίδιο περίπου επίπεδο βλαστικής ικανότητας, ύστερα από ένα χρονικό διάστημα αλλά διαφορετικά επίπεδα βλαστικής δύναμης. Η συνέπεια μιας τέτοιας κατάστασης θα είναι ότι ένας παραγωγός βασιζόμενος στα αποτελέσματα του Test της βλαστικής ικανότητας μπορεί να περιμένει οι δύο σπορομερίδες να συμπεριφερθούν με τον ίδιο τρόπο στο χωράφι, ενώ θα προκύψουν τελείως διαφορετικά αποτελέσματα. Αυτή η διαφορά στη συμπεριφορά είναι πιο έντονη, όσο αυξάνονται τα επίπεδα των δυσμενών συνθηκών στο χωράφι (χαμηλότερες θερμοκρασίες, παρουσία περισσότερων παθογόνων στο έδαφος, μεγαλύτερη έλλειψη οξυγόνου κλπ).

Πολλές έρευνες έχουν γίνει, για να διαπιστωθεί η σχέση μεταξύ της ποιότητας του σπόρου και της απόδοσης της βαμβακοκαλλιέργειας. Ο Wheeler (1997) αναφέρει σημαντική σταδιακή αύξηση στην απόδοση, όταν χρησιμοποιήθηκαν σταδιακά σπόροι χαμηλής, μέσης και υψηλής ποιότητας για τρία έτη. Η μέση απόδοση αυξήθηκε κατά 35% από τη χρήση μέσης ποιότητας σπόρου σε σύγκριση με τη χρήση σπόρου

χαμηλής ποιότητας και κατά 13% από τη χρήση υψηλής ποιότητας σπόρου σε σύγκριση με τη χρήση σπόρου μέσης ποιότητας.

Επίσης οι Hoffman και Kittock (1987) ύστερα από πενταετή έρευνα στην οποία χρησιμοποιήθηκε βαμβακόσπορος χαμηλής και υψηλής ποιότητας, ανέφεραν ότι η χρήση χαμηλής ποιότητας σπόρου είχε ως αποτέλεσμα την τελική εγκατάσταση στο χωράφι 17% λιγότερων φυτών σε σύγκριση με τη χρήση υψηλής ποιότητας σπόρου και τη συνέχεια μειωμένη κατά 5% μικρότερη απόδοση.

Για την εκτίμηση της βλαστικής δύναμης του βαμβακόσπορου χρησιμοποιούνται διάφορα, φυσιολογικά και βιοχημικά κριτήρια.

14. Επίλογος

Το βαμβάκι μπορεί να σταθεί μέσω της οργάνωσης και της ταυτότητας του. Η ολοκληρωμένη διαχείριση με το σήμα της πιστοποιεί την υγιή και ανόθευτη ποιότητα του παραγόμενου βάμβακος, δίνοντας προστιθέμενη αξία και καλές αγορές προς όφελος των παραγωγών εκκοκκιστών και της χώρας. Ο μεγάλος στόχος της χώρας δεν πρέπει να είναι η εγκατάλειψη της καλλιέργειας, αλλά το πέρασμα στο πιστοποιημένο βαμβάκι, να περάσουμε πλέον από το «χύμα» βαμβάκι σε ένα προϊόν ποιοτικό, πιστοποιημένο με υψηλή προστιθέμενη αξία στην αγορά.

15. Βιβλιογραφία

Bradow, J.M., P.J. Bauer, O. Hinojosa, G. Sassenrath-Cole, 1997. Quantitation of cotton fibre-quality variations arising from boll and plant growth environments. *Eur. J. Agron.* 6:191–204

Γαλανοπούλου – Σενδούκα Σ. 2002 Βιομηχανικά Φυτά Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης

Davidonis Gayle H., Ann S. Johnson, Juan A. Landivar, and Carlos J. Fernandez, 2004. Cotton Fiber Quality is Related to Boll Location and Planting Date. *Agronomy Journal* 96:42-47

Delouche, J.C., and W.P. Caldwell. 1960. Seed vigor and vigor tests. *Proc. Assoc. Off. Seed. Anal.* 50: 124-129.

Ευθυμιάδης Παντελής Συμ. 2005 Σποροπαραγωγή Εκδόσεις Αδελφών Κυριακίδη α.ε.

Hoffman, W.C., and D.L. Kittock. 1987. Interaction of plant population and planting seed quality on cotton yields. *Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf.* 1987: 65-66.

Καλτσίκη Π.Ι. 1992 Ειδική βελτίωση Φυτών Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης

Kohel, R.J., Cherry, 1982. Variation of cottonseed quality with stratified harvests. *Crop. Sci.* 23: 1119-1124.

Leffler H., 1986. Developmental aspect of planting seed quality. In: *Cotton physiology* (Mauny J.R. and Stewart J.Mc.D., eds.). The Cotton Foundation, Memphis, TN. pp. 465-474.

Παπακώστα – Τασοπούλου Δ. 2002 Βιομηχανικά Φυτά Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία

Χριστίδης, Β. 1965. Το βαμβάκι. Θεσσαλονίκη.

Wheeler, T.A., J.R. Gannaway, H.W. Kaufman, J.K. Dever, J.C. Mertley, and J.W. Keeling, 1997. Influence of tillage, seed, quality, and fungicide seed treatments on cotton emergence and yield. *J.Prod. Agric.* 10: 394-400.

Ηλεκτρονικές Διευθύνσεις

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B1%CE%BC%CE%B2%CE%AC%CE%BA%CE%B9>

<http://www.pasepelip.gr/pdf/threpsi%20vamvakoIU.pdf>

<http://www.livepedia.gr/index.php/%CE%92%CE%B1%CE%BC%CE%B2%CE%AC%CE%BA%CE%B9>

http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%A3%CF%8D%CF%83%CF%80%CE%BF%CF%81%CE%BF_%CE%B2%CE%B1%CE%BC%CE%B2%CE%AC%CE%BA%CE%B9

<http://www.agronomist.gr/%CF%86%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AE/item/710-odigies-gia-tin-kalliergeia-tou-vamvakiou>

http://www.teidasoponias.gr/G_1_1.pdf

<http://dspace.aua.gr/xmlui/handle/10329/14>

<http://worldagronomists.blogspot.gr/2013/05/20132014.html>

Εικόνες

Εξωφύλλου

<https://www.google.gr/search?q=cotton+seed&espv=2&biw=1280&bih=709&site=webhp&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CCAQsARqFQoTCPmRhtu-scCFQntFAodqFoKiA#imgrc=HqIXmLwTG6vviM%3A>

Σιδηροσκώληκες

https://www.google.gr/search?q=Agriotes+spp&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CB8QsARqFQoTCIyEm5rnt8cCFQIWGgodwIAEYQ&biw=1366&bih=667#imgrc=oopfj4FE5gebRM%3A

Αγριότιδες

https://www.google.gr/search?q=Agrotis+spp&es_sm=93&biw=1366&bih=623&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CCEQsARqFQoTCO7m4ZXot8cCFQpcGgodYpcBnw#imgrc=mVnCRQpol0_HOM%3A

Θρίπας

https://www.google.gr/search?q=Thrips+tabaci&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CCQsARqFQoTCNr_gYXqt8cCFcd_Ggod30wCBA&biw=1366&bih=667#imgrc=zynU5sXCu_1k8M%3A

https://www.google.gr/search?q=Thrips+tabaci&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CCQsARqFQoTCNr_gYXqt8cCFcd_Ggod30wCBA&biw=1366&bih=667#imgrc=2EITlwDSloEcjM%3A

Αφίδες

https://www.google.gr/search?q=Aphis+gossypii&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CCQsARqFQoTCKeJybzt8cCFYNeGgodLqsLVg&biw=1366&bih=623#imgrc=uy98LmYeKdmJxM%3A

Πράσινο σκουλήκι

https://www.google.gr/search?q=Heliothis+armigera&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CB8QsARqFQoTCJ-gzvbrt8cCFQraGgodWksLGw&biw=1366&bih=623#imgrc=LvDas0qCqOEXIM%3A

https://www.google.gr/search?q=Heliothis+armigera&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CB8QsARqFQoTCJ-gzvbrt8cCFQraGgodWksLGw&biw=1366&bih=623#imgrc=0VZTUEVMrkBoCM%3A

Ρόδινο σκουλήκι

https://www.google.gr/search?q=Pectinophora+gossypiella&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CCIQsARqFQoTCJ6kvLHst8cCFYXVGgodXCcBvg&biw=1366&bih=623#imgrc=yMNxvrk_-AjfSM%3A

https://www.google.gr/search?q=Pectinophora+gossypiella&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CCIQsARqFQoTCJ6kvLHst8cCFYXVGgodXCcBvg&biw=1366&bih=623#imgdii=L0HAD5KBoAXcyM%3A%3BL0HAD5KBoAXcyM%3A%3BUazy8_PsFH1FzM%3A&imgcr=L0HAD5KBoAXcyM%3A

Αδρομυκώσεις

https://www.google.gr/search?q=Verticillium+dahliae&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CCcQsARqFQoTCKDJh_ftt8cCFQc4Ggod8WMPVw&biw=1366&bih=623#imgdii=C4r7A9rRU854IM%3A%3BC4r7A9rRU854IM%3A%3B84BS5wFrTjrvNM%3A&imgcr=C4r7A9rRU854IM%3A

Σηψηριζίες

https://www.google.gr/search?q=Rhizoctonia+solani&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CDEQsARqFQoTCMPR0c_ut8cCFUG2GgodibYPVw&biw=1366&bih=623#tbm=isch&q=Rhizoctonia+solani+cotton&imgcr=CrWQY_JNHLF1KM%3A

Αλτερνάρια

https://www.google.gr/search?q=alternaria+cotton&es_sm=93&biw=1366&bih=623&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&sqi=2&ved=0CB4QsARqFQoTCNKXlqzvt8cCFUJH2wodKvkAfw#imgcr=b_k_lfFxi0orVM%3A



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000134283